Pflanzenschutz Berichte

Herausgegeben von der

Bundesanstalt für Pflanzenschutz Wien

Schriftleiter:
Dr. FERDINAND BERAN, Wien

IX. Band, 1952, Heft 11/12

INHALT

Gertraud Repp: Zur Kenntnis der Selektivwirkungen von 2,4-D-Verbindungen I.

Referate

Im Selbstverlag der Bundesanstalt für Pflanzenschutz

Wien

COMMONWEALTH MYCOLOGICAL INSTITUTE
29 DEC 1952

PFLANZEN SCHUTZ MITTEL

Ungereinigte Hexa-Präparate:

Gegen Engerlinge und Drahtwürmer	CIT-20
Gegen Erdflöhe und Ameisen	CIT-7·5
Gegen Borkenkäfer im Forstbetrieb	CIT-7·5

Gereinigte Hexa-Präparate:

Gegen Blattläuse im Feldbau	CIT-80 G
Gegen Blattläuse im Obst- und Feldbau	CIT-70 G

CIT-FABRIK CHEM. TECHN. PRODUKTE - GRAZ-GÖSTING

Kauf Schädlingsbekämpfungsmittel bei Deiner Genossenschaft!

Seit über 50 Jahren besorgen die landwirtschaftlichen Ein- und Verkaufsgenossenschaften den gemeinsamen Einkauf landwirtschaftlicher Betriebserfordernisse, darunter auch

Schädlingsbekämpfungsmittel

Mehr als 850 Lagerhäuser, Filialen und Abgabestellen sind in neun Genossenschaftsverbänden in den einzelnen Bundesländern vereinigt, welche sich wieder in der genossenschaftlichen Spitzenzentrale, der

Warenzentrale österreichischer Verbände landwirtschaftlicher Genossenschaften - WÖV r. G. m b. H.

Wien I., Neuer Markt 2

zusammengeschlossen haben.

PFLANZENSCHUTZBERICHTE

HERAUSGEGEBEN VON DER BUNDESANSTALT FÜR PFLANZENSCHUTZ
WIEN II., TRUNNERSTRASSE NR. 1

OFFIZIELLES PUBLIKATIONSORGAN DES ÖSTERREICHISCHEN PFLANZENSCHUTZDIENSTES

IX. BAND | NOVEMBER 1952 | HEFT 11/12

Aus dem Pflanzenphysiologischen Institut der Universität Wien.

Zur Kenntnis der Selektivwirkungen von 2,4-D-Verbindungen I.

Physiologische Reaktionen resistenter und empfindlicher Pflanzen und ihre ökologische Auswirkung

Von
Gertraud Repp

Die physiologische Wirkung der 2,4-Dichlorphenoxyessigsäure auf die Pflanzen ist, soweit es sich um den Wirkungsmechanismus handelt, bekannt. Steigerung der Atmung, undifferenziertes Wachstum, Krümmungen und herabgesetzte Assimilationsleistung der Blätter führen zu einer negativen Ernährungsbilanz, einer Verarmung an Reservestoffen, an der die Pflanze schließlich eingeht. (Vgl. Berger, Smith u. Avery 1946, Christiansen u. Mitarbeiter 1949, Freeland 1949, Goris 1948, Linser 1949, 1950, 1951 a, b, Mitchell u. Brown 1945, Rasmussen 1947.)

Die möglichen physiologischen Ursachen der Selektivwirkung aber sind bisher nur wenig untersucht. Meist wurde — ausgehend von der relativen Unempfindlichkeit der Gräser — nur eine resistente Monocotyle (Getreideart) mit einer empfindlichen dicotylen Pflanze verglichen (Blackmann 1950, Kelly u. Avery 1949, Kvamme 1949), wobei u. a. bei den Dicotylen (Bohne und Rizinus) wesentlich stärkere Beeinflussung des Stoffwechsels festgestellt wurde als bei den Getreidearten. Nur Lou, Yen u. Hsueh 1950 führten Reihenuntersuchungen durch und fanden bei keimendem Samen eine Abhängigkeit der Hormonwirkung vom pH des Mediums und damit auch vom pH (Pufferwert) der Pflanzen selbst.

Bekanntlich bestehen aber auch innerhalb der Monocotylen und Dicotylen jeweils sehr deutliche Unterschiede in der 2,4-D-Empfindlichkeit (vgl. auch die verschiedenen Zusammenstellungen über „leicht bis schwer bekämpfbare" Unkräuter). Da die Gräser in morphologischem Bau, Wachstumszonen usw. von den Dicotylen grundverschieden

sind, wurden in die folgenden Vergleichsuntersuchungen über die physiologischen Grundlagen der Selektivwirkung auch verschieden empfindliche dicotyle Pflanzen miteinbezogen.[1])

In den folgenden Untersuchungen sollte vor allem geprüft werden, wie sich an den verschieden empfindlichen Pflanzen die 2,4-D-Behandlung physiologisch-ökologisch auswirkt, und weiters, ob im Ausmaß allfällig auftretender Veränderungen Unterschiede zwischen resistenten und empfindlichen Arten vorhanden sind, die Vergleichsuntersuchungen auf breiterer Basis erlauben. Die Versuche wurden mit dem 2,4-D-Unkrautbekämpfungspräparat Dicopur durchgeführt, einem Na-Salz der 2,4-D, das von den Stickstoffwerken Linz erzeugt wird.

A. Zellphysiologische Wirkungen

Gehen wir von der Zelle als dem Ort allen physiologischen Geschehens aus, so wäre hier zunächst an eine direkte Schädigung, an eine Plasmagiftwirkung von artspezifisch verschiedener Intensität zu denken. Diese Frage wird bereits anderweitig geprüft, es seien daher hier nur einige damit zusammenhängende Beobachtungen erwähnt.

Bei den später zu besprechenden osmotischen Untersuchungen an 2,4-D-gespritzten Pflanzen war es interessant, daß niemals irgendeine Plasmaschädigung festzustellen war. Die Pflanzen waren mit 0·2% Dicopur behandelt worden und zeigten bereits alle typischen Erscheinungen, aber die Plasmolyse in Traubenzucker war völlig normal und die Zellen zeigten schöne Systrophe, auch noch nach 14 Tagen und bei Pflanzen, die zum Teil schon abgedorrt waren! Im natürlichen, den Verhältnissen der Praxis entsprechenden Zustand, also wenn das Eindringen durch dazwischen befindliche Hindernisse (Kutikula!) abgebremst wird, scheint demnach keine direkte Plasmaschädigung stattzufinden oder sie ist zumindest so stark verzögert, daß die anderen ungünstigen Einflüsse früher zur Geltung kommen.

Bei Resistenzversuchen werden bekanntlich Gewebsschnitte direkt in verschiedene Lösungskonzentrationen eingelegt. Dabei findet aber, im Gegensatz zu den natürlichen Bedingungen, ein rasches Eindringen durch die Wundflächen statt, was zu Schockwirkungen führen kann. Solche Schockwirkungen spielen erfahrungsgemäß eine sehr maßgebliche Rolle bei der Plasmaschädigung.

Ebenso konnte bei den osmotischen Untersuchungen behandelter Pflanzen auch keine direkte Schädigung der Chloroplasten beobachtet werden. Nur bei einem Vorversuch — Mischprobe von verschiedenen Fadenalgen 7 Tage in 0·1 % Dicopur — trat bei Spirogyra eine Verklumpung des schraubenbandförmigen Chloroplasten auf. Es

[1]) Da die Angaben über die Empfindlichkeit verschiedener Arten oft differieren, wurden nur solche Pflanzen verglichen, die übereinstimmend in der Literatur und in eigenen Versuchen als empfindlich oder resistent erkannt worden waren.

ist jedoch möglich, daß der Chloroplast von Spirogyra infolge seiner besonderen Form und Größe empfindlicher ist.

Beim gleichen Versuch war aber bei allen Algen eine deutlich geringere Stärkereaktion zu finden als bei den Kontrollen, wobei diese „Erschöpfung" bei den Algen mangels der Möglichkeit, größere Reserven zu speichern, ziemlich rasch vor sich geht.

An den intakten Pflanzen entfalten die an sich ja nicht „giftigen" Wuchsstoffe ihre Wirksamkeit wohl vor allem auf dem Umweg über den Stoffwechsel der Zelle und nicht, wie echte Plasmagifte (Schwermetallsalze, Natriumchlorat usw.) durch direkte physikalische oder chemische Kontaktschädigung des Protoplasmas. Daher auch ihre langsamere Wirkung. Es wird also weniger ein Zustand als vielmehr eine dynamische Leistung des Plasmas gestört. Je größer diese gerade erforderlich ist (lebhaftes Wachstum!), desto stärker macht sich die Störung natürlich bemerkbar.

Ebenso aber wird die Wirkung umso stärker sein, je mehr und vor allem je rascher das Zellplasma der betreffenden Pflanzenart in Funktion und Leistung auf das Hormon „anspricht". Wenn darin Unterschiede zwischen resistenten und empfindlichen Pflanzen bestehen, so müßte sich dies aber letzten Endes resultierend auch in Veränderungen der normalen Lebensvorgänge wie Stoffwechsel und Wasserhaushalt ausprägen, die ja — von Seiten der Pflanze — für Wachstum und Gedeihen entscheidend sind.

Soweit bisher bekannt, ist die durch 2,4-D eintretende Schädigung der Pflanze die Folge einer Verarmung an Reservestoffen, vor allem an Kohlehydraten. Die Atmung ist gesteigert, die Assimilationsleistung gesenkt, so daß mehr verbraucht als produziert wird. Es ist bis jetzt noch nicht untersucht, wieweit Unterschiede im Ausmaß dieser Veränderung maßgebend für die verschiedenen Resistenzen sind, ob z. B. bei empfindlichen Pflanzen die Atmung mehr gegenüber normal gesteigert ist als bei resistenten Arten. Derartige Vergleichsuntersuchungen sind auf breiterer Basis apparativ kompliziert und außerdem wird, falls die Atmungssteigerung allein ohne die Assimilationsleistung untersucht wird, nur ein Teilvorgang, — ein Zwischenglied der schließlichen Endwirkung — erfaßt.

Es war daher zunächst die Frage, ob es nicht eine einfachere Möglichkeit gibt, dieses Endresultat zu vergleichen. Infolge der Störung des Kohlehydratstoffwechsels verhungert die Pflanze ja letzten Endes, nachdem sie ihre Betriebsreserven erschöpft hat und neue nicht oder zu langsam bilden kann. Die Kohlehydratreserven der Pflanzen bestehen jedoch vorwiegend aus Stärke und dem daraus fermentativ mobilisierten Traubenzucker. Eben dieser aber beeinflußt bekanntlich auch aktiv den osmotischen Wert der Pflanze. Erschöpfungszustände müßten daher auch den osmotischen Wert bei Grenzplasmolyse verändern!

Bei dieser Messung kann bekanntlich die Menge der osmotisch wirksamen Stoffe, unabhängig vom jeweiligen Turgeszenzzustand — also immer im selben, vergleichbaren Stadium der eben eingetretenen völligen Entspannung der Zellwand — erfaßt werden (Höfler 1920). Diese osmotisch wirksamen Stoffe bestehen bekanntlich neben Kohlehydraten auch aus Salzen und organischen Säuren; kürzere Schwankungen des osmotischen Grundwertes beruhen jedoch vor allem auf Veränderungen der Kohlehydrate.

Die Untersuchungen sollten nun zeigen, ob der grenzplasmolytisch gemessene osmotische Wert ein brauchbarer Test für das Ausmaß der Stoffwechselbeeinflussung durch 2,4-D ist. Bezüglich der Selektivwirkung waren folgende Fragen zu beantworten:

1. Haben resistentere Pflanzen unter gleichen Bedingungen vielleicht von vorneherein höhere osmotische Werte?

2. Wie reagieren resistente und empfindliche Pflanzen osmotisch auf die 2,4-D-Behandlung, sind Unterschiede in dieser physiologischen Reaktion vorhanden?

1. Die absolute Höhe des osmotischen Wertes

Neben der absoluten Höhe der osmotischen Werte verschieden empfindlicher Pflanzen wurde hier auch untersucht, ob parallel der abnehmenden Empfindlichkeit älterer Pflanzen und Pflanzenteile gleichfalls Unterschiede im osmotischen Wert bestehen.

Da der osmotische Wert von Standort und Witterung beeinflußt wird, wurden immer nur Pflanzen vom selben Standort und zu gleichem Datum verglichen. Die Proben wurden stets am zeitigen Morgen geholt.

a) Osmotischer Grundwert in verschiedenem Alter:

An ein und derselben Pflanze, in der Blattrosette von Taraxacum officinale, wo infolge der Langlebigkeit der Blätter größere Altersunterschiede vorhanden sind, zeigten die jungen Blätter niedrigeren osmotischen Wert. Gerade bei solchen Rosettenpflanzen (Taraxacum, Plantago-Arten) war aber — sogar noch im Herbst — die stärkere Schädigung der jüngeren Blätter durch Dicopur sehr auffallend. Die jüngeren, noch wachsenden Teile einer Pflanze scheinen also hinsichtlich ihrer Reserven an sich schon relativ ungünstiger dran zu sein, bzw. sie rascher zu verbrauchen, was ihre größere Empfindlichkeit zum Teil erklären dürfte.

Dasselbe ist wohl auch bei jüngeren Pflanzen der Fall, nur ist die Feststellung hier nicht immer möglich. So zeigten sich z. B. zwischen jüngeren und älteren Exemplaren von Hafer und Raps keinerlei Unterschiede im osmotischen Wert (Tab. 1).

Der osmotische Grundwert paßt sich aber bekanntlich sehr deutlich der jeweiligen Wasserversorgung an und jüngere Pflanzen wurzeln flacher, das heißt, in den oberen, leichter austrocknenden Boden-

schichten. Diese äußeren Einflüsse, die beim Vergleich verschieden alter Teile einer Pflanze ausgeschaltet sind, können den Unterschied jung — alt hier überdecken.

Tabelle 1

Osmotische Werte bei Grenzplasmolyse, in GM Traubenzucker
(Direkt vergleichbare, zum selben Zeitpunkt untersuchte Pflanzen, in Gruppen zusammengefaßt)

R:	
Lolchgras, Lolium perenne . . .	0·85
Hafer, junge Pflanze	0·55
Hafer, ältere Pflanze	0·55
E:	
Raps, junge Pflanze	0·30
Raps, ältere Pflanze	0·30
Franzosenkraut	0·40
R:	
Solanum nigrum	0·45
Galium mollugo	0·45
E:	
Weinrebe	0·25
Franzosenkraut	0·48
Amaranthus reteroflexus	0·45
Brassica oleracea, Kohlrabi . . .	0·50
Sonchus oleraceus	0·55
R:	
Hafer	0·50
Solanum nigrum	0·48
E:	
Raps	0·35
E:	
Taraxacum off., junges Blatt . .	0.58
Taraxacum off., altes Blatt . . .	0·68
Franzosenkraut	0·55
Rumex obtusifolius, gr. Ampfer	0·40

Empfindliche Arten (E):
Raps
Franzosenkraut
Rumex obtusifolius
Taraxacum officinale
Amaranthus reteroflexus
Brassica oleracea
Sochus oleraceus
Weinrebe

Resistente Arten (R):
Hafer
Lolium perenne
Solanum nigrum
Galium mollugo

b) Osmotischer Grundwert verschiedener Arten

Was die absolute Höhe des osmotischen Grundwertes bei verschieden empfindlichen Arten betrifft, so zeigen die Gräser stets höhere osmotische Werte als die am gleichen Standort befindlichen Dicotylen. Die Gräser unterscheiden sich jedoch auch morphologisch-physiologisch von

den Dicotylen zu stark, als daß der höhere osmotische Wert in Beziehung zur 2,4-D-Resistenz gesetzt werden könnte.

Innerhalb der Dicotylen, wo dies eher möglich wäre, zeigten wohl einige sehr empfindliche Arten wie Weinrebe und Raps auch relativ niedrige osmotische Werte. Im allgemeinen aber war hier in der absoluten Höhe des osmotischen Grundwertes kein Zusammenhang mit der verschiedenen Empfindlichkeit gegen 2,4-D zu erkennen. Die absolute Höhe des osmotischen Grundwertes ist offenbar stets auf die Gesamtkonstitution der betreffenden Pflanzenart abgestimmt.

So kann z. B. für Flachwurzler, die auf stark wechselnde Wasserverhältnisse der oberen Bodenschichten angewiesen sind, ein höherer osmotischer Wert unter Umständen für die Existenz entscheidend sein. Bei den Gräsern hängt, wie Untersuchungen in Trockengebieten zeigten (Repp 1951) die Fähigkeit zum Wiederaustrieb nach Dürre mit dem höheren osmotischen Wert zusammen.

2. Ausmaß und Richtung der osmotischen Veränderungen

Diesbezüglich zeigten sich deutliche Zusammenhänge mit der 2,4-D-Empfindlichkeit der Pflanzen, und zwar in der Weise, daß bei den empfindlichen Arten nach der Behandlung offensichtlich stoffwechselbedingte Störungen in der normalen osmotischen Anpassung an die witterungsbedingter Schwankungen der Wasserversorgung auftreten (vgl. Fig. 1).

Um den Einfluß von Standortsunterschieden auszuschalten, wurde von jeder Art stets dieselbe Pflanze fortlaufend untersucht. Die erste Bestimmung erfolgte vor der 2,4-D-Behandlung; als resistenter Typ wurde neben Hafer von den Dicotylen vom selben Standort Solanum nigrum untersucht.

Wie die Kurve zeigt, blieb bei den resistenten Arten der osmotische Grundwert nach der 2,4-D-Behandlung zunächst unverändert, stieg dann infolge des trockenen Wetters an und sank dann nach Regen wieder ab. Bei den empfindlichen Arten hingegen sank der osmotische Wert nach der Besprühung deutlich ab, der Anstieg bei trockenem Wetter kann teils garnicht mehr, teils nurmehr sehr schwach erfolgen. Die Schlußwerte sind bereits unklar. Franzosenkraut war bereits größtenteils abgedorrt und Raps total vergilbt und schlaff.

In obiger Kurve war bei den empfindlichen Arten bereits nach vier Tagen eine Veränderung im osmotischen Wert im Sinne einer Abnahme der Reservestoffe zu erkennen. Es war nun die Frage, ob nicht vielleicht vorher ein Stadium einer plötzlichen starken „Mobilisierung" durchlaufen wird, verbunden mit einer vorübergehenden Steigerung des osmotischen Wertes. Soweit bisher ersichtlich, war dies weder bei empfindlichen (E) noch bei resistenten Arten (R) der Fall:

	Osmotischer Wert am Beginn	Osmotischer Wert 2 Tage nach Dicopurspritzung
R:		
Lolium perenne	0·85	0·85
Hafer	0·55	0·55
E:		
Raps	0·35	0·35
Franzosenkraut	0·40	0·40

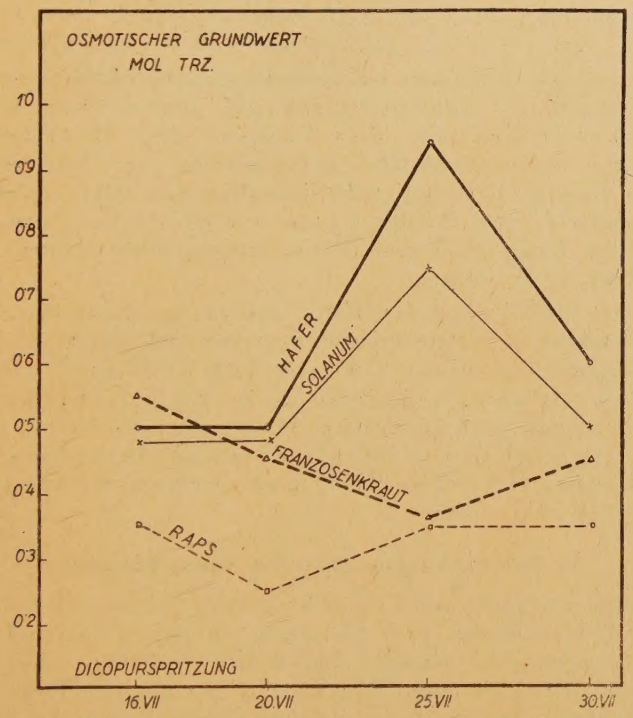

Fig. 1

Wenn überhaupt ein solches Steigerungsstadium eintritt, worüber noch weitere Untersuchungen nötig sind, so dürfte es jedenfalls nur von recht kurzer Dauer sein. Äußerlich waren nach zwei Tagen bei den empfindlichen Arten schon deutliche Anzeichen der Wuchsstoffwirkung zu erkennen (Krümmungen).

Weitere Untersuchungen bestätigen, daß im Gegensatze zu resistenteren Typen bei empfindlichen Pflanzen schon nach 4 bis 5 Tagen ein Absinken des osmotischen Grundwertes beginnt.

	Osmotischer Wert mol TRZ. vorher	5 Tage nach Behandlung
Resistente Typen		
Galium mollugo	0·45	0·55
Solanum nigrum	0·50	0·65
Chenopodium (alte Pflanze)	0·70	0·85
Empfindliche Typen		
Brassica	0·50	0·45
Sonchus oleraceus	0·55	0·35
Taraxacum off.	0·55	0·50
Raps	0·40	0·30

Der osmotische Grundwert bei Grenzplasmolyse dürfte demnach bei Untersuchungen der Selektivwirkung auf breiter Basis ein gut brauchbarer Test für das Ausmaß der Stoffwechselstörung sein, die durch 2,4-D hervorgerufen wird. Sehr wichtig ist, daß der Vorgang der Stoffwechselbeeinflussung selbst dabei unter völlig natürlichen Bedingungen verlaufen kann und nur das resultierende Ergebnis und dessen artspezifische Unterschiede mit der Messung erfaßt werden.

Diese Unterschiede bestehen darin, daß bei empfindlichen Pflanzen eine Erschöpfung an mobilisierbaren Reserven und Abnahme des osmotischen Grundwertes erfolgt. Ökologisch bedeutet dies, daß die Pflanzen in zunehmendem Maß die Fähigkeit einbüßen, ihren osmotischen Wert durch Aktivierung osmotisch wirksamer Stoffe dem kurzfristigen witterungsbedingten Wechsel der Lebensbedingungen günstig anzupassen.

B. Untersuchungen über den Wasserhaushalt

Außer den Störungen im Kohlehydratstoffwechsel können durch 2,4-D-Einwirkung auch Störungen in der Transpiration eintreten, vorwiegend infolge abnormalen Verhaltens der Stomata (Ferri u. Rachid 1949, Bradbury u. Ennis 1949). Welche Zusammenhänge bestehen nun zwischen diesen beiden Komponenten des Wirkungsmechanismus von 2,4-D und sind auch in den physiologischen Reaktionen des Wasserhaushaltes Unterschiede zwischen resistenten und empfindlichen Arten vorhanden? Bekanntlich sind ja die wasserökologischen Konstitutionstypen der Pflanzen sehr verschieden (Repp 1942, 1944, 1951) und eine Verbindung von stabilerem Wasserhaushalt und höherer Resistenz wäre nicht ausgeschlossen.

Die folgenden Transpirations-Tagesgänge wurden bei schönem Sommerwetter jeweils 3 Tage nach der Spritzung durchgeführt. (Methodik vgl. Stocker 1929, zit. bei Repp 1951.) Die Prüfung des Stomatazustandes erfolgte mit der Infiltrationsmethode, höhere Zahlen bedeuten größere Öffnungsweite.

Es sei ausdrücklich betont, daß sich alle nachstehend untersuchten Pflanzen im gleichen Alter und am selben Standort befanden (Mischanbauparzelle mit besprühtem und nicht besprühtem Teil). So konnte also wirklich die 2.4-D-Wirkung allein erfaßt werden.

1. Die Transpiration empfindlicher Pflanzen (Raps, Franzosenkraut, Taraxacum):

Bei allen drei Pflanzen sind die Stomata drei Tage nach der Besprühung mit 2.4-D, 0·2%ig, wesentlich weniger geöffnet als bei den Kontrollen. Die Transpiration ist infolgedessen sehr herabgesetzt, was sowohl in den Kurven als auch in den Tagesdurchschnittswerten zum Ausdruck kommt. (Vgl. Fig. 2, 3, 4 und Tabelle 3.)

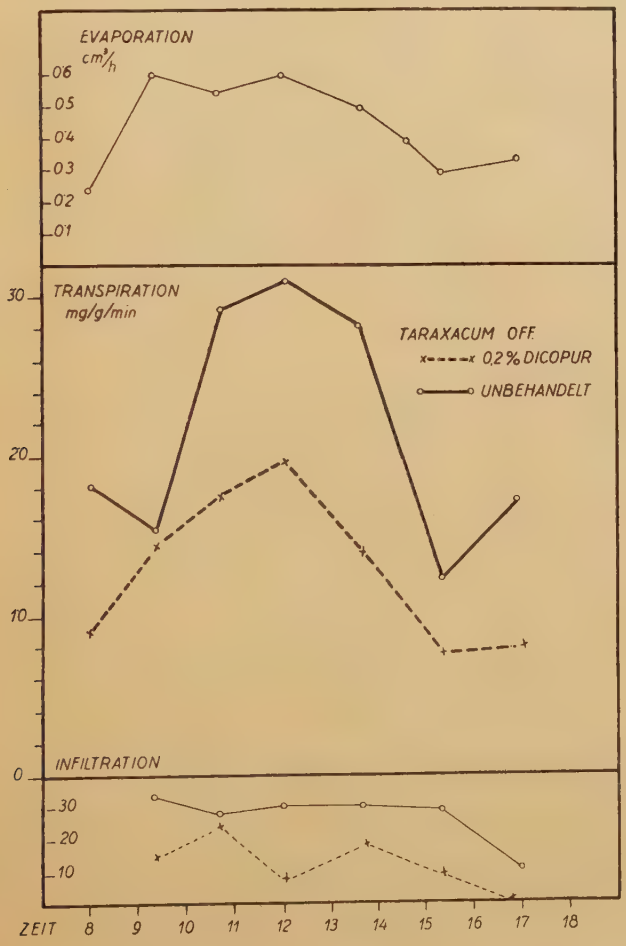

Fig. 2

Der Transpirationstypus hingegen ändert sich durch die 2,4-D-Behandlung nicht — anders als z. B. bei Spurenelementen, wo eine Veränderung häufig eintritt. (Biebl, 1942.)

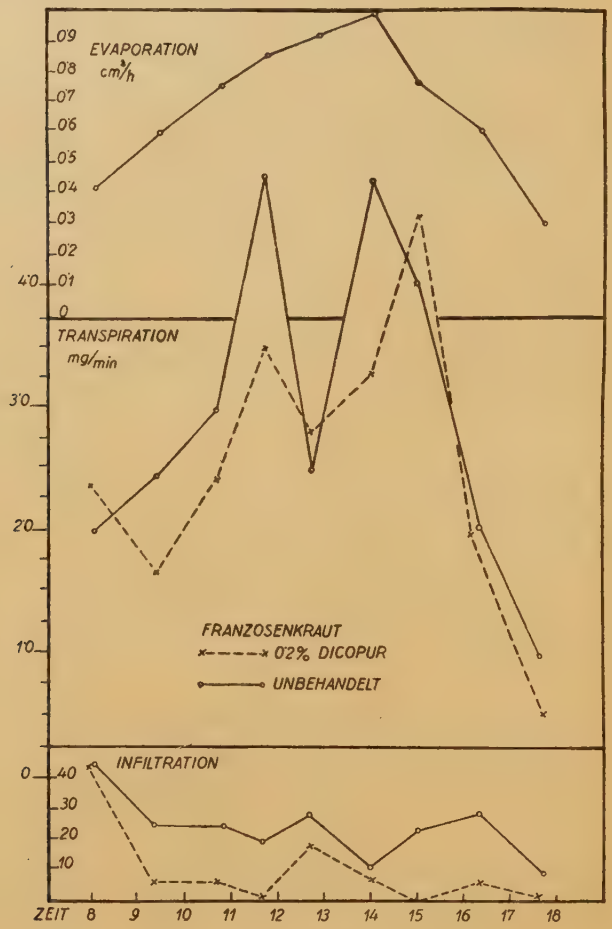

Fig. 3

Taraxacum zeigt den charakteristischen, dem Gang der Evaporation folgenden Kurvenverlauf eines gut ausbalanzierten Wasserhaushaltes. Die beiden Flachwurzler Raps und Franzosenkraut hingegen haben typisch zweigipfelige Transpirationskurven, d. h. entgegen den physikalischen Verdunstungsbedingungen eine deutliche Einschränkung zu Mittag infolge unökonomischer Transpiration am Vormittag.

Hinsichtlich ihres Wasserhaushaltes sind solche Pflanzen mit „unvorsichtigem" Transpirationsverhalten auf jeden Fall ungünstiger daran als stabile Typen wie Taraxacum. Besonders dann, wenn sie, wie im vorliegenden Fall, auch noch flache und schwach entwickelte Wurzeln haben und das Wasser auch bei genügend Bodenfeuchtigkeit nicht

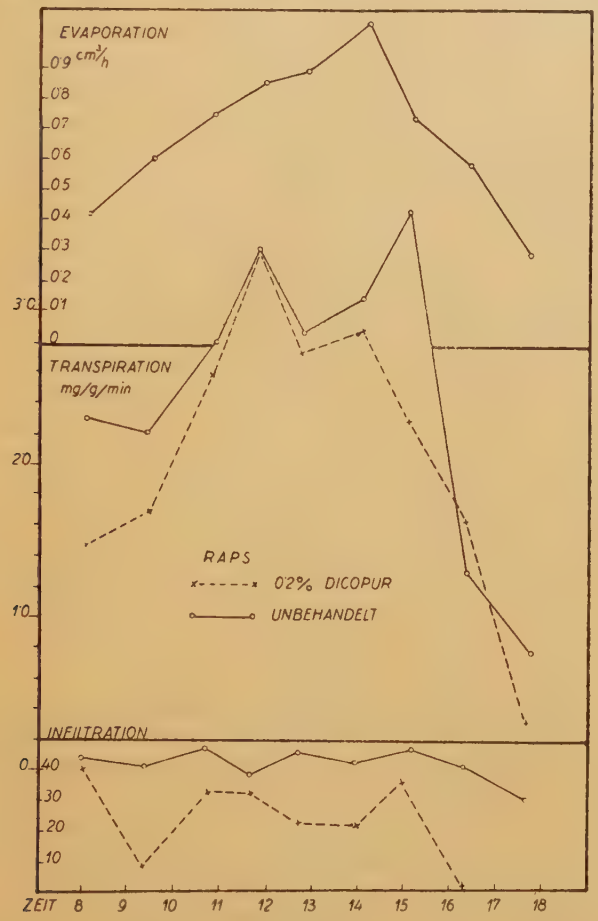

Fig. 4

rasch genug nachgeschafft werden kann, da der durchwurzelte Bodenraum zu klein ist.

Es sei bereits jetzt darauf hingewiesen, daß Raps und Franzosenkraut auch relativ leichter zu bekämpfen sind als Taraxacum. Ausschlaggebend für die 2,4-D-Resistenz scheinen solche Konstitutionsunterschiede jedoch nicht zu sein.

Tabelle 3

Tagesdurchschnittswerte der Transpiration (% Frischgew./min.)
(Behandelt und unbehandelt jeweils am selben Tag verglichen)

Pflanze	Kontrolle	behandelt (3 Tage nach Besprühung mit 0·2% Dicopur)
Resistente		
Hafer	2·14	2·50
Solanum nigrum	2·32	2·40
Empfindliche		
Taraxacum officinale	2·14	1·29
Franzosenkraut	3·00	2·52
Raps	2·51	2·12

Tabelle 4

Angaben über den Blattbau der Versuchspflanzen

Pflanze	Frischgewicht Oberfläche	Oberfläche Wassergehalt	% Trockengew. Wassergehalt	Blattbau
Resistente				
Hafer	5·07	0·21	664	—
Solanum	3·05	0·30	661	dicht
Empfindliche				
Taraxacum	4·55	0·19	680	locker
Franzosenkraut	4·84	0·20	802	locker
Raps	3·07	0·28	966	locker

2. Tagesgänge resistenter Planzen (Solanum nigrum, Hafer):

Fig. 5 zeigt zunächst das Transpirationsverhalten einer resistenten dicotylen Pflanze. Solanum ist, ähnlich wie Taraxacum, ein an sich schon stabiler Wasserhaushalttyp. Zum Unterschied vom 2,4-D-empfindlichen Taraxacum sind aber hier die Stomata den ganzen Tag bei behandelt und unbehandelt weit geöffnet, ohne den geringsten Unterschied. Desgleichen ist auch die Transpiration in keiner Weise gehemmt (vgl. Tabelle 3), eher im Gegenteil.

Genau in gleicher Richtung verhält sich Hafer, der bekanntlich ebenfalls resistent gegen 2,4-D ist. Die Stomata sind hier sogar bei den behandelten Pflanzen deutlich stärker geöffnet und die Transpiration ist höher (Fig. 6).

Im Typus des Transpirationsverlaufes zeigt der Hafer das allgemeine Verhalten der Gräser überhaupt. Da sie vorwiegend die oberen Bodenschichten — diese aber sehr dicht — durchwurzeln, sind besonders die einjährigen Gräser ökologisch daran angepaßt, nötigen-

falls den Wasserverbrauch sehr einzuschränken, günstige Wasserversorgung aber sehr intensiv auszunützen; daher hier die anfangs sehr hohe Transpiration, die allerdings dann zu Mittag eingeschränkt wird.

Bei den Gräsern hat jedoch diese „unvorsichtige" Transpiration geringere Bedeutung für den Wasserhaushalt als bei den Dicotylen, da

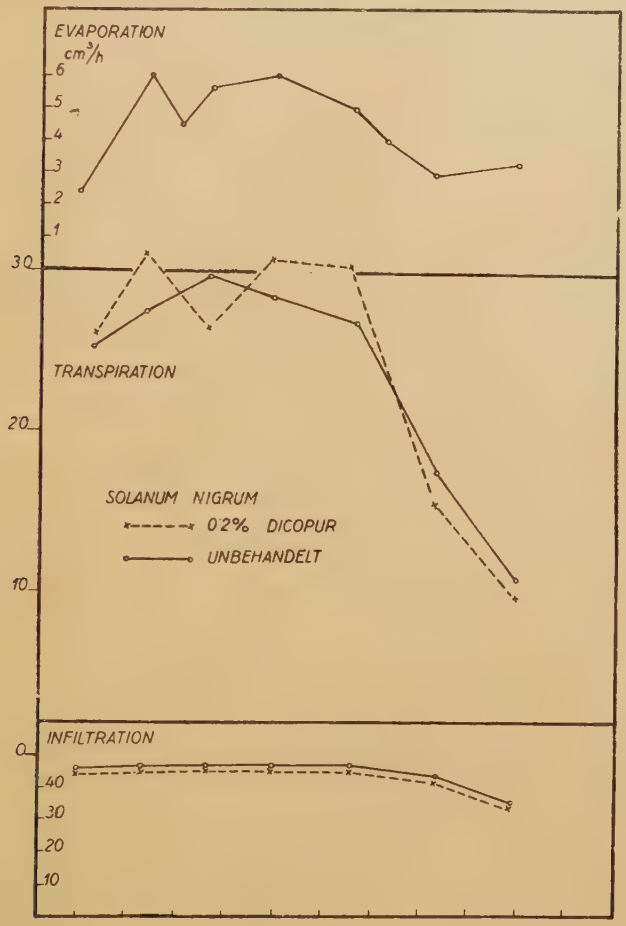

Fig. 5

sie dank ihrer hohen osmotischen Werte, ihres guten Regenerationsvermögens und ihrer großen Welkungsresistenz noch weitere wirksame Möglichkeiten im Kampf gegen Wassermangel besitzen. Hafer erreichte z. B. an diesem Tag trotz guter Bodenfeuchtigkeit infolge der starken Transpiration Sättigungsdefizite (Welkungsgrade) bis zu 61% und ertrug sie ohne Schaden.

Fassen wir zusammen, so sind im Wasserhaushalt folgende Unterschiede zwischen resistenten und empfindlichen Pflanzen nach der Behandlung mit 0·2% 2,4-D (Dicopur) festzustellen:

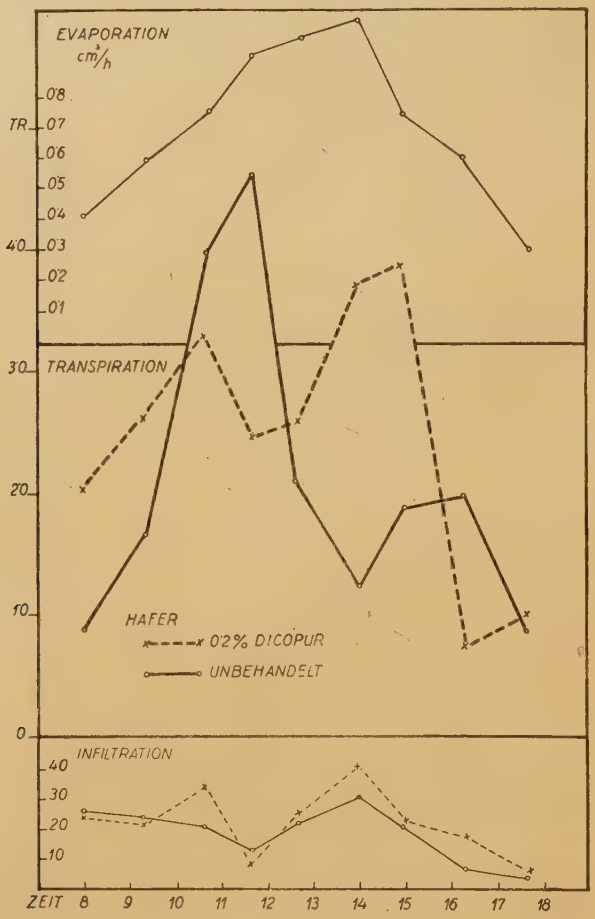

Fig. 6

Empfindliche Arten:
Stomata viel weniger geöffnet als bei den Kontrollen. Transpiration stark herabgesetzt.

Resistente Arten:
Stomata und Transpiration unverändert, letztere eventuell sogar etwas höher als bei unbehandelt.

Ökologisch ist dieser Unterschied von wesentlicher Bedeutung. Bei weniger geöffneten Stomata ist nicht nur die Transpiration, damit

aber auch die Wasserdurchströmung und Nährsalzaufnahme abgebremst, sondern zugleich auch die Assimilation gedrosselt, was beides gleichermaßen für die Produktion der Pflanze und ihre Ernährungsbilanz sehr nachteilig ist. Die geringere Produktion — der andererseits bekanntlich ein höherer Verbrauch durch ungeregeltes Wachstum und gesteigerte Atmung gegenübersteht — ist also nicht nur Folge der ungünstigen Assimilationsstellung der Blätter durch die Verkrümmung, sondern sehr wesentlich auch durch die Schließtendenz der Stomata verursacht. Später werden, wie Stichproben zeigten, die Stomata der empfindlichen Pflanzen fast überhaupt nicht mehr geöffnet:

Stomatazustand 24. Juli, 13 Uhr, 12 Tage nach der Dicopurspritzung:

	Hafer	Solanum nigrum	Franzosenkraut
Unbehandelt	23	24	24
Behandelt	25	22	8

Je mehr die Stomata geschlossen gehalten werden, desto mehr ist die Pflanze aber zum „Hunger" verurteilt. Die häufig festgestellte Oberflächenreduktion neugebildeter Blätter nach der 2,4-D-Behandlung (Linser 1951) dürfte gleichfalls als Hungererscheinung zu deuten sein. Eine interessante Parallele dazu sind nämlich die Anpassungen der Pflanzen an Wassermangel, wo ganz ähnliche Verkümmerungen auftreten, die sich dann allerdings rückwirkend auch günstig hinsichtlich eines sparsameren Wasserverbrauches auswirken (Reduktion der verdunstenden Oberfläche). Letzten Endes sind ja auch diese Anpassungen wohl zunächst dadurch ausgelöst, daß die Pflanzen — hier infolge Wassermangels — ihre Stomata nur wenig öffnen können und daher „hungern". Nur ist die Verkümmerung durch 2,4-D stärker, da zur gedrosselten Produktion noch ein gesteigerter Verbrauch hinzukommt.

Auch im Verhalten der Spaltöffnungen, für deren Bewegungsmechanismus bekanntlich osmotische Veränderungen und Turgorsteigerungen entscheidend wichtig sind, äußert sich also der allgemeine Erschöpfungszustand der empfindlichen Pflanzen. Diese Erschöpfung und Störung in den osmotischen Anpassungen an den Wechsel der Wasserbedingungen hat aber noch eine weitere, ökologisch sehr wichtige Folge: Es wird dadurch auch die pflanzliche Saugkraft gehemmt, deren eine, aktive Komponente ja diese osmotisch wirksamen Stoffe sind!

Bekanntlich wird die Saugkraft der Pflanzen, die für die Wasseraufnahme entscheidend ist, einerseits passiv, bei Welken und Wasserverlust erhöht (Konzentrationssteigerung), andererseits aber auch aktiv durch Neubildung, bzw. Aktivierung osmotisch wirksamer Stoffe (meist durch Umwandlung von Stärke in Traubenzucker). Die erstere Steigerungsmöglichkeit ist begrenzt und hängt von der Welkungsresistenz der betreffenden Pflanze ab; ökologisch entscheidend ist vor allem die Fähigkeit zu aktiver Saugkrafterhöhung.

Diese „erschöpfungsbedingte" Saugkrafthemmung bedeutet aber, daß die 2,4-D empfindlichen Pflanzen auch mit Schwierigkeiten in der Wasserversorgung zu kämpfen haben, die sich je nach den herrschenden Witterungsbedingungen mehr oder weniger geltend machen. Wir haben also neben der negativen Ernährungsbilanz und als deren direkte Folge sehr bald eine zweite Auswirkung der 2,4-D-Behandlung mitlaufen, nämlich den Faktor Wassermangel, der seinerseits rückwirkend — und zwar von Seiten der Nährstoffaufnahme aus dem Boden — dann auch die Produktion bremst. Die empfindlichen Pflanzen verhungern nicht nur, sondern sie verdursten vermutlich oft schon früher!

Dieser Wassermangel kann natürlich gleichfalls beim Verhalten der Stomata mitwirken und deren Schließtendenz bei trockener Witterung noch verstärken, da die Stomata erfahrungsgemäß sich bei Anspannung der Wasserbilanz sehr rasch schließen. Auffallend im Verhalten der Spaltöffnungen ist bei den 2,4-D-behandelten empfindlichen Pflanzen z. B. der unruhige Verlauf der Stomatakurve mit raschem Abfall am Morgen und früherer Schließtendenz am Nachmittag, sowie die besonders häufige Gegenläufigkeit mit der Transpirationskurve. Das bedeutet nämlich, daß ein tagsüber eintretender Anstieg der Transpiration sofort und intensiv stomatär abgebremst wird, was stets Zeichen einer starken Anspannung des Wasserhaushaltes ist.

An sich müßte der — zunächst wohl erschöpfungsbedingte — Schließzustand der Stomata Wasserverluste von vorneherein abbremsen; vgl. dazu auch Ferri, Lex 1948, in deren Versuchen 2,4-D-behandelte abgeschnittene Teile von Tropaeolum langsamer welkten. Im Freiland aber, unter natürlichen Bodenbedingungen reicht diese Abbremsung offensichtlich nicht entfernt aus, um die saugkraftbedingten Schwierigkeiten in der Wasserversorgung zu kompensieren. Es kommt noch dazu, daß, wie in einer anderen Arbeit gezeigt wird (Repp), die empfindlichen Arten meist eine deutlich dünnere Kutikula besitzen als die resistenten Pflanzen, so daß selbst bei völligem Stomataschluß die Möglichkeit einer höheren Kutikulärtranspiration besteht. Auch die Hemmung der Wurzelbildung durch 2,4-D kann diesen Wassermangel steigern. Tatsächlich kann man auch immer wieder konstatieren, daß die empfindlichen 2,4-D-behandelten Pflanzen bei Trockenheit und sehr oft auch tagsüber stärker welk sind.

Nachstehend sind noch weitere Beobachtungen und Literaturangaben zusammengestellt, die auf den Wirkungsfaktor „Wassermangel" hindeuten:

1. Nach der Literatur wird der Erfolg der 2,4-D-Spritzung durch „warmes Wetter" beschleunigt, nach bisheriger Ansicht nur deshalb, weil die Pflanzen rascher wachsen und daher mehr verbrauchen, bzw. weil das Hormon nicht abgewaschen wird. Warmes Wetter fördert aber

bekanntlich das Wachstum nur dann, wenn zugleich genügend Feuchtigkeit vorhanden ist. Dafür kann aber bei trocken-warmem Wetter die Wirkungskomponente „Wassermangel" intensiver zur Geltung kommen!

2. Auf steinigem, trockenem Boden, wo das Wasser rascher versickert, tritt der Bekämpfungserfolg rascher ein als auf gut wasserhaltender Humuserde.

3. An schattigen Stellen ist die Wirkung deutlich langsamer als — unter sonst gleichen Bedingungen — in der Sonne (geringere Evaporation!). Auch nach Literaturangaben halten kühlere Temperaturen die 2,4-D-Wirkung auf; manche mehrjährige Unkräuter, die bei kühlem Wetter erfolglos behandelt wurden, gingen erst bei „warmem" Wetter ein.

4. Wenn nach der Spritzung — bereits außerhalb der Karenzzeit, die für das Eindringen benötigt wird — eine längere Regenperiode einsetzt, dann kann bei vielen, schon beschädigten Pflanzen wieder ein Neuaustrieb erfolgen, wodurch unter Umständen im Wettlauf zwischen Verbrauch und Produktion der Bekämpfungserfolg verzögert wird.

Zusammenfassung und Ausblick

In vorliegender Arbeit wurden physiologische Reaktionen 2,4-D-empfindlicher und -resistenter Pflanzen untersucht, mit dem Bestreben, Querverbindungen zwischen Einzelbeobachtungen herzustellen und physiologische Teste zu finden, die Untersuchungen auf breiterer Basis über die Grundlagen der Selektivwirkung erlauben. Verglichen wurden Gräser-Dicotyle und weiters aber auch innerhalb der Dicotylen verschieden resistente Arten. Es wurde versucht, auch die ökologischen Auswirkungen der physiologischen Reaktionen resistenter und empfindlicher Pflanzen zu klären. Die Untersuchungen ergaben folgendes:

1. Der osmotische Wert bei Grenzplasmolyse ist unter bestimmten Bedingungen ein brauchbarer Test für das selektiv verschiedene Ausmaß der Beeinflussung des Kohlehydratsstoffwechsels durch 2,4-D. Dabei zeigten vor allem die osmotischen Veränderungen und Anpassungen an den witterungsbedingten Wechsel der Lebensbedingungen bei den empfindlichen Pflanzen starke Störungen. Direkte (Kontakt-)Giftwirkungen konnten im Freiland an intakten Pflanzen nicht festgestellt werden.

2. Auch im Wasserhaushalt ergaben sich deutliche Unterschiede zwischen empfindlichen und resistenten Pflanzen in der Reaktion auf 2,4-D, wobei jedoch der wasserökologische Konstitutionstyp nicht verändert wird.

Bei den resistenten Arten (Gräser und Dicotyle) sind die Stomata auch nach der 2,4-D-Behandlung normal geöffnet und das Transpirationsverhalten wird nicht beeinflußt. Bei empfindlichen Arten hingegen ist die Transpiration und damit auch Wasserdurchströmung und Nährstoffaufnahme sehr herabgesetzt, da sich die Stomata — vermutlich infolge Erschöpfung — nicht mehr richtig öffnen. Diese Schließtendenz wird noch verstärkt durch tagsüber eintretende Anspannungserscheinungen im Wasserhaushalt.

Diese Anpassungserscheinungen deuten auf Schwierigkeiten in der Wasseraufnahme der Pflanze hin und werden auf Grund der osmotischen Untersuchungen als Auswirkung einer Saugkrafthemmung infolge der erschöpfungsbedingten Störung der osmotischen Anpassungen gedeutet.

Welche praktischen Folgerungen ergeben sich aus diesen Ergebnissen?

Der Faktor „Wassermangel" wurde im Wirkungsmechanismus von 2,4-D bisher nicht in Betracht gezogen. Wenn er auch nur als sekundär eintretende Wirkungskomponente anzusehen ist, so können doch vielleicht gerade dadurch Unregelmäßigkeiten im Bekämpfungserfolg aufgeklärt und Wege gewiesen werden, den Erfolg zu sichern und zu vertiefen. Trockene Witterung und andere wasserökologisch ungünstige Außenumstände, wahrscheinlich auch der momentane „Turgeszenzzustand" der Pflanze, sind im Hinblick auf die Wirkungskomponente „Wassermangel" wohl von größerer Bedeutung als bisher angenommen und können allenfalls den Erfolg sehr beschleunigen. Allerdings erst dann, wenn das Mißverhältnis zwischen Verbrauch und Produktion sich bereits resultierend im Sinne der Störung von osmotischer Anpassung und Saugkraft auswirken konnte!

Diese primäre Wirkung von 2,4-D erfolgt klarerweise umso rascher, je stärker die Pflanze gerade wächst. Wenn verschiedentlich erwähnt wird, daß „Bodentrockenheit den Erfolg beeinträchtigt", so stimmt das insoweit, als Dürre bekanntlich das vegetative Wachstum — auf das es ja ankommt — hemmt. Anfänglich gute Wachstumsbedingungen (Wärme plus hohe Boden- oder Luftfeuchtigkeit) und späteres warmtrockenes Wetter würden die Idealbedingungen raschester Wirkung darstellen, soweit es auf die Außenfaktoren ankommt.[1])

Was die Pflanzen selbst betrifft, so werden Arten mit „unstabilem" Wasserhaushalt und unökonomischer Transpiration, wie Franzosenkraut und Raps hinsichtlich der Wirkungskomponente „Wassermangel" leichter zu vernichten sein als stabile Arten wie Taraxacum. Jedoch nur dann,

[1]) Auch die stark wechselnden Erfolge bei manchen Pflanzen, wie Brennessel, Stellaria, Sonchus und Bärenklau — oder vielleicht besser das wechselnde Tempo der Wirkung — können in Schwankungen der Komponente Wassermangel ihre Ursache haben.

wenn eben die entsprechenden Außenbedingungen herrschen (Trockenheit, hohe Verdunstung). Manche feinere Unterschiede (z. B. die Unterscheidung „leicht" und „weniger leicht" bekämpfbar) können wohl so erklärt werden.

Die primären Ursachen der Resistenzunterschiede und der Selektivwirkung sind aber wohl weniger in der verschiedenen wasserökologischen Konstitution der Pflanzen als vielmehr in der verschiedenen Intensität der Stoffwechselstörung begründet. Einer Störung, die sich bei empfindlichen Pflanzen auf Ernährungs- und Wasserbilanz negativ auswirkt. Entscheidend für die Selektivwirkung dürfte dabei vor allem das verschiedene Tempo der 2,4-D-Wirkung sein, dessen Ursachen in einer folgenden Arbeit behandelt werden sollen.

Summary

This publication reports on investigations to recognize the cause of selective effect of 2,4-D products against broadleafed plants and of the different resistance of broadleafed plants against phytohormone products. It is shown that the osmotic value of the border-line plasmolysis is a criterion for the influencing of the carbohydrate metabolism by 2,4-D products. Optimal conditions for growing of the plants favour the effect of 2,4-D.

Literatur:

Berger, J., Smith, G. und Avery, G. (1946): Der Einfluß von Auxin auf die Atmung von Avena-Koleoptilen. Amer. J. Bot. 33.

Blackman, G. (1950): The principles of selektive toxity and the action of selektive herbicides. Science Progress 38.

Bradbury, D. und Ennis, W. B. (1949): Abstr. Bot. Sec., Am. Assoc. Advancement Sci. Meeting.

Biebl, R.: Borwirkungen auf Pisum sativum. Jahrb. f. wiss. Bot. 90, 1942.

Christiansen, G., Kunz, L., Bonner, W., Thimann, K. (1949): Die Wirkung von Hemmstoffen auf den Kohlehydratstoffwechsel der Erbse. Plant Physiol. 24.

Currier, H. (1949): Die Reaktion von Pflanzenzellen gegenüber Herbiciden. Plant Physiol. 24.

Ferri, M. und Lex, A. (1948): Das Verhalten der Spaltöffnungen unter dem Einfluß der Behandlung mit Naphtoxysäure. Contr. Boyce Thompson Inst. 15.

Ferri, M. und Rachid, M. (1949): Ann. acad. brasil. cienc. 21.

Freeland, R. (1949): Die Wirkung von Wuchsstoffen auf die Photosynthese. Plant Physiol. 24.

Freeman, J. und Josephson, L. (1949): Residual 2,4-D preemergence treatment of corn under dry weather and moist weather conditions. Proc. South. Weed Conf. 2.

Goris, A. (1948): Die Erschöpfung der Kohlehydratreserven in Artischokenknollen, die in vitro in zuckerfreien Medien kultiviert wurden. Der Einfluß von Indol-3-Essigsäure. C. R. Acad. Sci. Paris, 226.

Guttenberg, H. (1951): Der Einfluß von Wirkstoffen auf die Wasserpermeabilität. Planta 40.

Höfler, K. (1920): Ein Schema für die osmotische Leistung der Pflanzenzelle. Ber. d. Deutschen Bot. Ges. 36.

Iljin, W. (1935): Das Absterben der Pflanzen in reinen und balanzierten Salzlösungen. Protoplasma 24.

Kelly, S. und Avery, G. (1949): The effect of 2,4-D and other physiologically active substances on respiration. Amer. J. Bot. 36.

Kögl, F., Hagen-Smith, A. und van Hulson, J. (1936): Über den Einfluß unbekannter äußerer Faktoren bei Versuchen mit Avena sativa. Zeitschr. f. physiol. Chemie 241, 17.

Kvamme, O., Clagett, C., Treumann, W. (1949): Kinetics of the action of the sodium salt of 2,4-D on the germ lipase of wheat. Arch. Biochem. 24.

Linser, H. (1949): Die Wuchsstoffwirksamkeit von 2,4-Dichlorphenoxyessigsäure und Phenoxyessigsäure. Pflanzenschutzberichte 3.

Linser, H. (1951): Ergebnisse und Probleme der pflanzlichen Wuchsstofforschung. Verh. d. Zool. Bot. Ges. Wien. Bd. 92.

Linser, H. (1951): Unkrautbekämpfung auf hormonaler Basis. Die Bodenkultur, Bd. 5.

Lou, Yen, und Hsuch (1950): The mechanism of 2,4-D action I. 2,4-D seed treatement and its effects on subsequent growth of germinating seeds. Chinese Journal of Experimental Biology 3. Heft 1.

Mitchell, J. und Brown, J. (1945): Effect on the readily available carbohydrate constituent in annual morning glory. Bot. Gaz. 107, 120.

Player, M. (1950): Effects of some growth regulating substances on the transpiration of Zea mays and Rizinus communis.

Rasmussen, L. (1947): Die physiologische Wirkung von 2,4-D auf Taraxacum officinale. Plant physiol. 22.

Repp, G. (1942): Wasserökologische Untersuchungen an einigen Kulturpflanzen. Landwirtschaftliche Jahrbücher 92.

Repp, G. (1943): ZumWasserhaushalt der Sojabohne. Landwirtschaftliche Jahrbücher, Bd. 93.

Repp, G. (1951): Kulturpflanzen in der Salzsteppe. Die Bodenkultur, Bd. 5.

Schindler, H. (1944): Die Wirkung von Schwermetallsalzen auf das Protoplasma. Protoplasma 28, H. 2.

Schönbrunner, J. (1950): Selektive Unkrautbekämpfung unter besonderer Berücksichtigung der Hormonderivate. Pflanzenschutzberichte 4.

Smith, F. (1948): The effect of 2,4-D on the respiratory metabilism of Bean stem tissue. Plant Physiol. 23.

Stocker, O. (1929): Eine Feldmethode zur Bestimmung der momentanen Transpirationsgröße. Ber. der deutschen bot. Gesellschaft 47.

Stummeyer, H. (1950): U 46, das neuzeitliche Unkrautmittel. Limburgerhof/Pfalz.

Weaver, J., Swanson, C., Ennis, W., und Boyd, F. (1946): Effect of plant growth regulators in relation to stages of developement of certain dicotyledonous plants. Bot. Gaz. 107.

Referate

Wiles (A. B.) und Walker (J. C.): **The relation of Pseudomonas lachrymans to cucumber fruits and seeds. (Die Beziehung von Pseudomonas lachrymans zu Gurkenfrüchten und -samen.)** Phytopathology **41**, 1951, 1059—1064.

Pseudomonas lachrymans ist der Erreger der Bakterienblattfleckenkrankheit der Gurke. Um die Lebensgeschichte des Erregers zu klären, ist es von Bedeutung zu wissen, ob eine Übertragung mit dem Saatgut möglich ist. Bei den Untersuchungen des Verfassers zeigte sich, daß ein frühzeitiges Eindringen des Organismus durch die Spaltöffnungen häufig ist, dem dann ein weiteres Eindringen in die reife Frucht folgt. Die Bakterien dringen zwischen den Zellen sowie innerhalb der Xylemteile des Mesocarps vor und können auf diese Art bis zu den Samen gelangen. Jedoch gelang es nicht, den Erreger durch histologische Methoden innerhalb des Samens aufzufinden. Im Gewebe der Placenta infizierter Früchte und innerhalb des Funiculus waren sie hingegen leicht sichtbar zu machen. Untersuchungen an keimenden Samen, die aus kranken Früchten stammten, erwiesen, daß das Sameninnere verseucht ist. Die Primärinfektionen erscheinen in der Regel als Flecken auf der Oberfläche der Keimblätter, ausgehend von der Samenschale. Der Befall der Cotyledonen, Blätter, Stengel usw. scheint lokal beschränkt zu sein, ein Befall des wasserleitenden Systems im vegetativen Gewebe war nicht zu beobachten. T. Schmidt

Rönnebeck (W.): **Weitere Beiträge zur Bekämpfung von Myzodes persicae als Virusüberträger im Kartoffelfeld.** Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. u. Pflanzenschutz. **59**, 1952, 13—26).

Aus 1951 und früher durchgeführten Untersuchungen wird geschlossen, daß zumindest im Versuchsgebiet (bei Bonn) die Rolle des Pfirsichbaumes bei der Frühjahrsbesiedlung der Kartoffel weitaus wichtiger ist als die der Sekundärwirte, als deren wichtigster der Samenwirsing gilt. Dies ist auf die geringe Zahl und die geringe Mobilität der virginogenen Geflügelten zurückzuführen. Börners Meinung, daß zur Frühjahrsbesiedlung der Kartoffel im Juni sowohl fundatrigene als auch virginogene Fliegen der holozyklischen Generationsfolge startbereit stehen, hält Verfasser folgendes entgegen: Dieses Verhalten würde voraussetzen, daß die ersten Migranten etwa vier Wochen vor dem Höhepunkt der Hauptflugzeit entstehen, weil sich Virginogenien der holozyklischen Linie auf Sekundärwirten erst in der zweiten Generation entwickeln; tatsächlich beginnt aber 4 bis 7 Tage nach Entstehung der ersten Migranten deren Abflug vom Pfirsich und erreicht nach 11 bis 18 Tagen seinen Höhepunkt. Die ersten geflügelten Virginogenien können aber frühestens 10 Tage später — also erst nach dem Ende der Hauptflugzeit — erwachsen sein.

Schon schwacher Blattlausbefall verursachte eine bedeutende, von sekundär kranken Pflanzen ausgegangene Virusverseuchung. Voraussetzung für die Gesunderhaltung des Bestandes ist daher neben Verwendung virusfreien Saatgutes zeitgerechte Ausschaltung der Überträger. In deutschen Kartoffelvermehrungsgebieten überschneiden sich Bestandsbereinigung und Lausbefall um mindestens zwei Wochen (2. Junihälfte). Zur Verhinderung der Besiedlung durch Migrantes während der Hauptflugzeit werden Behandlungen mit Systox (Bayer 8169) vorgeschlagen, dessen Wirkungsdauer bei einer Mindestaufwandmenge von 5 Liter/ha mit 8 bis 10 Tagen zu veranschlagen ist. Zwei

Behandlungen, die erste zu Beginn der M. persicae-Hauptflugzeit (d. i. nach vollendetem Ährenschieben des Winterroggens), bzw. Auflaufen der Kartoffeln, die zweite 8 bis 10 Tage später, werden für notwendig erachtet. Dadurch wird die fluktuierende Virusübertragung auf mindestens drei Wochen ausgeschaltet; die saltierende Übertragung wird zumindest stark reduziert, da „die Celationszeit für dieses Virus länger ist als die Abtötungszeit für die Überträger". Die Sommergeflügelten sind weniger gefährlich, da ältere Kartoffelstauden gegenüber Virusinfektionen resistenter sind. O. Schreier

Godan (D.): **Untersuchungen zur Abtötung der Rapserdflohlarven. I. Die Wirkung von Phosphorsäureestern.** Nachrichtenbl. d. Deutschen Pflanzenschutzd. **4**, 1952, 18—22.

Von Oktober 1950 bis Februar 1951 wurden an eingetopften Winterrapspflanzen im Rosettenstadium, die mit Eiern oder Junglarven belegt worden waren, Bekämpfungsversuche mit den Esterspritz- und -stäubemitteln E 605 und POX durchgeführt. E 605 forte wirkte 0·075%ig am besten, 0·05%ig noch befriedigend. POX-Spritzmittel, 0·15%ig, war unzureichend. E 605 Staub, 20 kg/ha, hatte volle, POX-Staub schlechtere Wirkung. Schwach begiftete Larven können sich zumal dann erholen, wenn die Behandlung bei Temperaturen unter 15° C erfolgt. Behandlung der Blätter allein mit E 605 forte 0·1%ig wirkte sich auf die im Herz befindlichen Larven nicht aus. Larven im 1. Stadium sind am empfindlichsten. Die mittlere Eindringungsgeschwindigkeit von E 605 forte 0·05%ig in Rapsblattstiele betrug bei 21° C 0·7 mm, bei 0 bis 5° C 0·3 mm pro Tag. Die Temperaturabhängigkeit der abtötenden Wirkung verhält sich gleichsinnig. Die Behandlung mit E 605 forte 0·1% schützt bis zum 9. Tag vollkommen vor Neubefall. Der Praxis wird die entsprechende Anwendung von E-Spritzmitteln empfohlen; Stäubemittel haben eine schlechtere Haftfähigkeit und gelangen nur unzureichend an die Befallsstellen (Blattstiele, Herz). Die Bekämpfung soll im Frühherbst möglichst an warmen, trockenen Tagen einsetzen und nach jeweils 14 bis 20 Tagen ein- bis zweimal wiederholt werden. Behandlungen im November sind zwecklos, da die an sich widerstandsfähigeren L_2 und L_3 dann bereits in die Herzen der Pflanzen eingedrungen und dort gut geschützt sind. Als kritische Befallszahl wird ein Besatz von 5 Larven je Pflanze im Rosettenstadium angegeben. O. Schreier

Nowak (W.): **Untersuchungen über den Massenwechsel der Grünen Pfirsichblattlaus (Myzodes persicae Sulzer) unter Berücksichtigung mikroklimatischer Faktoren.** Zeitschr. f. Pflanzenbau u. Pflanzenschutz, **3**, 1952, 1—35.

Vom 23. Mai bis 29. Oktober 1951 wurden in Nordbayern in zwei nahe benachbarten, nur durch die Windverhältnisse sich unterscheidenden Lagen ohne Pfirsichanbau Untersuchungen über den Massenwechsel von Blattläusen, speziell der Grünen Pfirsichblattlaus, an Kartoffeln durchgeführt. Jeden zweiten Tag wurden an insgesamt 16 Kartoffeläckern (8 Früh-, 8 Spätkartoffelsorten) Zählungen nach der 100-Blatt-Methode vorgenommen, ferner wurde das Auftreten Geflügelter durch Fänge an in 5 und 10 m angebrachten Leimtrommeln verfolgt. Schließlich wurde die M.-persicae-Besiedlung an Liho-Raps, Unkräutern, in Futterrübenmieten und Kellern stichprobenweise untersucht. Die biologischen und kleinklimatischen Beobachtungen brachten folgende Hauptergebnisse: Der M.-persicae-Befall war im allgemeinen gering; windgeschützte Lagen gewährleisten eine ungestörtere und zeitlich frühere Läuseausbreitung als windausgesetzte Stellen; das Auftreten Geflügelter erreichte sein Maximum in den letzten Juli- und den ersten

Augusttagen; Raps und Unkräuter (vor allem Kreuzblütler) zeigten starken Pfirsichblattlausbefall; es besteht größte Wahrscheinlichkeit, daß das Läuseauftreten im Versuchsgebiet von in Futterrübenmieten und an anderen Orten überwinternden Virginogenien ausgeht, woraus sich für die Praxis die Notwendigkeit einer Blattlausbekämpfung an derartigen Stellen ergibt. O. Schreier

Fiedler (O. G. H.): **Die Verwendung von Kunstfaser-Strumpfgewebe für Insektenbehälter.** Anz. Schädlingskde. **25**, 1952, 45.

Eines der Hauptprobleme bei der Zucht kleiner Insektenarten ist die Einhaltung natürlicher Sichtverhältnisse und Luftventilation. Die üblichen Kombinationskäfige Glas-Metallsiebgaze enthalten meist ein der natürlichen Außenwelt fremdes Mikroklima. Verfasser fand neuerdings das Gewebe von Nylon- oder Perlonstrümpfen, das gleichzeitig engmaschig und großporig ist, gut brauchbar. Es besitzt große Luftdurchlässigkeit, stört die Beobachtung selbst unter Benützung einer Lupe kaum und läßt die Maschenweite bei der Bespannung durch Zug den jeweiligen Erfordernissen anpassen. Dabei erwies sich die Faser auch beißenden Insekten gegenüber widerstandsfähig; es ist selbst in feuchtigkeitsgesättigter Atmosphäre oder direkt in Wasser verwendbar, ohne zu faulen und kann mittels eines schnell trocknenden Kittes leicht montiert werden. Dieses Gewebe hat sich infolge seiner Durchlässigkeit auch besonders bei der Giftwertbestimmung von gasförmigen Insektiziden bewährt. O. Böhm

Nolte (H.-W.): **Die Feinde des Lärchenblasenfußes (Taeniothrips laricivorus). Ein Beitrag zur Bedeutung der räuberischen Feinde der Thysanopteren.** Zool. Anz. **146**, 1951, 187.

Als Thysanopterenparasiten bekannte Cecidomiden und Chalcididen wurden bisher nur relativ selten festgestellt. Unter den räuberischen Insekten kommen als Thysanopterenräuber nur Aphidenfresser in Frage, da vorläufig spezifische Thysanopterenräuber nicht bekannt geworden sind. Die Thysanopteren haben für diese Insekten (wie Coccinelliden, Raubwanzen, Syrphiden-, Chrysopiden-, Hemerobiiden- und Raphidialarven) nur zweitrangige Bedeutung und fallen ihnen nur zum Opfer, wenn sie gerade ihre Wege kreuzen, da die meisten dieser Räuber allein schon auf Grund ihrer körperbaulichen Eigenschaften gar nicht in die Schlupfwinkel der Thripse einzudringen vermögen. Selbst die Gattung Aeolothrips hat sich in den Untersuchungen des Verfassers nicht von besonderer Bedeutung erwiesen, da ihre Arten ebenfalls gleichzeitig Aphidenfresser sind und sie auch zahlenmäßig gegen den Schädling nicht aufkamen. O. Böhm

Schmutterer (H.): **Zur Kenntnis der Buchenblattlaus Phyllaphis fagi (L.) (Homoptera, Aphidoidea), einer wichtigen Honigtauerzeugerin auf Buche.** Anz. Schädlingskde., **25**, 1952, 1.

Da die Buche als weit verbreiteter Laubbaum als Lieferantin einer guten Blatthonigtracht von großer Bedeutung ist, stellte Verf. nähere Untersuchungen über die Erzeugerin des Honigtaues, Phyllaphis (Lachnus) fagi L. (Burm.) an. Es handelt sich dabei um eine gesellschaftlich an der Unterseite der Buchenblätter lebende Blattlaus, die durch starke, bläulichweiße Wachsausscheidungen besonders auffällig ist. Die an Buchenzweigen auftretende Art Lachnus exsiccator Altum ist wesentlich seltener und an der Honigtaubildung nur unwesentlich beteiligt. Die Mehrzahl der Buchenblattläuse lebt blattunterseits; höchstens bei starker Beschattung findet man sie auch an den Blattoberseiten. Neben Fagus silvatica wird auch die Blutbuche gerne besiedelt. Ein verein-

zeltes. zufälliges Vorkommen wurde an Athyrium filix femina beobachtet. In der Türkei kommt die Art auch an Fagus orientalis vor. Es überwintern die Eier. Die Junglarven schlüpfen kurz nach dem Aufbrechen der Buchenknospen. Sie verwandeln sich über mehrere Häutungen nach 2 bis 3 Wochen zu Fundatrices, die je 50 bis 80 Larven gebären. Die nach 8 bis 15 Tagen erwachsenen Fundatrigenien sind teils geflügelt, teils ungeflügelt. Während die letzteren 40 bis 75 Larven erzeugen, bringen die Alatae nur 10 bis 17 Larven hervor. Starke Lichtintensitäten, hohe Temperaturen und ungünstige Ernährungsverhältnisse fördern die Entwicklung von geflügelten Tieren. Während die 3. Generation ausschließlich aus geflügelten Virgines besteht, werden die sich im Juli, August und September entwickelten Sommergenerationen von ungeflügelten kleinwüchsigen Virgines gebildet, die durchschnittlich nur mehr 3 bis 8 Larven erzeugen. Die Stärke der Blattlauskolonien nimmt daher zu dieser Zeit stark ab. Erst in der zweiten Septemberhälfte entstehen Sexuparae und Sexuales mit geflügelten Männchen. Kopulation in der ersten Oktoberhälfte. Ablage der Wintereier (10 bis 16 pro Weibchen) vom zweiten Oktoberdrittel an bis Anfang November an Knospenschuppen, Zweige, in Rindenrisse usw. Als wichtigste Feinde werden Syrphiden, Aphidius sp., Adalia bipunctata L. und Chrysopa-Arten genannt. Alle Entwicklungsstadien der Buchenlaus erzeugen Honigtau, jedoch in unterschiedlicher Menge. Die Hauptproduktion fällt in das letzte Mai- und erste Junidrittel. Es ist dies die Zeit der Buchenblatttracht. Da der Honigtau an den Blattunterseiten rasch erstarrt, kann er nur in den frühen Morgenstunden aufgenommen werden. Nur in durch die Saugtätigkeit der Läuse eingerollten Blättern bleibt der Honigtau lange flüssig. O. Böhm

Nolte (H. W.): **Stoffliche Grundlagen der Nematodenschäden.** Pflanzenschutztagung Würzburg 1951. Ref.: Angew. Chemie **64,** 1952, 280.

Nolte (H. W.) und Köhler (H.): **Pflanzenschädigungen bei Nematodenbefall und ihre kausalen Ursachen.** Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzd. (Berlin), **6,** 1952, 24.

Verf. versuchten die Frage zu klären, ob die durch parasitische Nematoden verursachten Pflanzenschäden auf die rein mechanische Störung des Nährstofftransportes und den Nährstoffentzug zurückzuführen sind (Ostenbrinck), oder ob dabei von den Nematoden ausgeschiedene Stoffe mitwirken (Goffart, Goodey, Filipjev und Schuurmans-Stekhoven). Es wurden Versuche mit Preßsäften aus durch Nematoden befallenen Pflanzen durchgeführt, in die gesunde Blätter der gleichen Pflanzenart eingestellt wurden. Die Preßsäfte wurden konzentriert und in Verdünnungen bis zu 1 : 10 verwendet. Dabei waren die durch Pilze, die mit den Nematoden zusammenleben, erzeugten Toxine zu berücksichtigen. Gesunde Rübenblätter, in „kranke" Preßsäfte eingestellt, zeigten nach 2 bis 24 Stunden ähnliche Krankheitserscheinungen, wie sie im Freiland an Rübe bei Befall durch Heterodera Schachtii auftreten. Der Grad der Schädigung war dabei proportional dem Grad der Verdünnung. Es wurde daraus auf das Vorhandensein von Schadstoffen in den „kranken" Preßsäften geschlossen. Zusatz von Schwermetallsalzen verstärkte die Wirkung dieser Stoffe. Der bei Nematodenbefall erhöhte Oxalsäuregehalt der Blätter kranker Rüben ist für die Welkewirkung „kranker" Preßsäfte nicht verantwortlich. Im Gegensatz zu den Toxinen bestimmter Pilze ist der Schadstoff in den Nematodenpflanzen, der allerdings chemisch noch nicht definiert werden konnte, hitzestabil. Zu den gleichen Resultaten führten Versuche mit Preßsäften aus durch Pratylenchus pratensis befallenen Gerstenpflanzen und Blättern von Primula malacoides und aus durch Ditylenchus dipsaci

befallenem Roggen. In allen Fällen erwies sich die Wirkung der beobachteten Schadstoffe ähnlich der von Welketoxinen. Die Frage nach der Herkunft der Schadstoffe ist noch ungeklärt. In weiteren Experimenten mit Helianthus-Koleoptilen förderten Preßsäfte aus stockkrankem Roggen und Nematodenbrei (Ditylenchus dipsaci) den Längenzuwachs im Helianthustest nach R u g e im Vergleich zu mit Preßsäften aus gesunden Pflanzen behandelten Helianthuskeimlingen. Man kann daraus schließen, daß die Nematoden Stoffe absondern, die als Wuchsstoffe wirken oder in das Wuchsstoffsystem der Pflanzen eingreifen. Sie werden für die beim Nematodenbefall häufig auftretenden Gewebsverdickungen verantwortlich gemacht. Die Identität dieser Stoffe mit dem zuerst beschriebenen Welketoxin blieb fraglich, doch ist für die im zweiten Teil der Arbeit ermittelten Stoffe die Absonderung durch die Nematoden erwiesen. O. Böhm

Lindquist (A. W.), Roth (A. R.), Yates (W. W.) and Hoffman (R. A): **Use of Radioactive Tracers in Studies of Penetration and Metabolism of DDT in House Flies. (Die Verwendung radioaktiver Markierungsstoffe zu Untersuchungen über das Eindringen und den Stoffwechsel von DDT in Stubenfliegen.)** J. econ. Ent. **44**, 1951, 167.

Es wurden Versuche mit einem durch Einbau von C^{14} in die Benzolringe markiertem DDT-Präparat durchgeführt. Meist wurde mit resistenten weiblichen Fliegen gearbeitet. Die Applikation erfolgte nach CO_2-Narkose mittels der „topical-method" und durch Kontakt mit DDT-Filmen. Die durch Azetonwaschungen und -extraktionen gewonnenen DDT-Mengen wurden durch Messungen der Radioaktivität und im biologischen Test bestimmt. 15 γ radioaktives DDT pro Fliege appliziert ergaben nach 24 Stunden weniger als 100% Sterblichkeit. Um den Prozentgehalt des in die Fliegen eingedrungenen DDT festzustellen, wurden die Fliegen zunächst einzeln durch 15 Sekunden langes kräftiges Schütteln in einer Phiole in 5 cm^3 Azeton gewaschen. Sodann erfolgte die Extraktion der zerdrückten Fliegengewebe. Während das Waschazeton große Mengen von DDT (80 bis 83%) enthielt, war der Wirkstoffgehalt des Extraktionsazeton gering. Mit der oben beschriebenen Waschmethode wurde praktisch der gesamte den Fliegen äußerlich anhaftende Wirkstoff erfaßt; dagegen vermindert diese Behandlung den in den Tieren vorhandenen DDT-Gehalt nicht. Der Gesamt-DDT-Gehalt der überlebenden Fliegen war geringer (78%) als der durch die DDT-Behandlung getöteter Tiere (88%). Bei einer Applikationsmenge von 2·5 γ DDT wurden die Fliegen nicht getötet; 60% DDT wurden in diesem Falle im Waschazeton nachgewiesen. In Fliegen, die vor der DDT-Behandlung (15 γ) durch kochendes Wasser abgetötet worden waren, wurden 2% DDT nachgewiesen. Auch im Kontaktversuch mit DDT-Filmen wurde die Expositionszeit so gewählt, daß die Abtötungsziffer nach 24 Stunden unter 100% lag. Hier wurden zum sicheren Nachweis der absorbierten und äußerlich anhaftenden DDT-Mengen Gruppen von je 10 Fliegen benötigt. Die in den Extrakten DDT-Film-behandelter Fliegen nachgewiesenen Mengen an DDT oder seinen Stoffwechselprodukten betrugen ungefähr ein Zehntel des an nach der „topical-method" behandelten Tieren gefundenen Betrages. Die LD 50 bei dorsaler thoracaler Applikation beträgt demnach ungefähr das Zehnfache gegenüber der LD 50 bei tarsalem Kontakt. Für die biologischen Teste erwiesen sich Stubenfliegen als zu wenig empfindlich. Der quantitative Nachweis der DDT-Stoffwechselprodukte in den dorsal thorakal behandelten Fliegen gelang mit Larven des 4. Stadiums von Aëdes. Nach diesen Experimenten werden 71% des in die Insekten eingedrungenen DDT abgebaut. Die durch DDT abgetöteten Fliegen enthielten in ver-

gleichenden Versuchen eine größere Menge an DDT-Stoffwechselprodukten als die überlebenden. Aus den Versuchen mit durch DDT-Filme behandelten Fliegen ergab sich zunächst, daß eine Umsetzung des DDT an der Körperoberfläche nicht stattfindet. In einer Versuchsserie wurden 77% des insgesamt durch die Fliegen absorbierten DDT bei überlebenden und 81% bei abgetöteten Fliegen zu ungiftigen Verbindungen umgewandelt. In vergleichsweise durchgeführten Experimenten mit normal empfindlichen Fliegen wurden 31% DDT bei den die Behandlung überlebenden Tieren im Insektenkörper zu ungiftigen Stoffen abgebaut gegenüber 70% bei abgetöteten Fliegen. Demnach vermögen sowohl empfindliche wie resistente Fliegen DDT abzubauen. Diese Erkenntnis steht im Gegensatz zu den Ergebnissen von Sternburg et al.

O. Böhm

Ministry of Agriculture and Fisheries: Chrysanthemus Bull. Nr. 92. Her Majesty s Stat. Office, London, 1952.

Dieses Büchlein enthält neben einer ausgezeichneten Darstellung der Chrysanthemenkultur, getrennt nach früh-, mittel- und spätblühenden Sorten und verschiedenen Standorten sowie den unterschiedlichen Erfordernissen des vorgesehenen Verwendungszweckes auch einen Abschnitt über Schädlinge und Krankheiten. Folgende Schädlinge werden erwähnt: Lygus pratensis L., Diarthronomyia chrysanthemi Ahlb., Phytomyza atricornis Meig., Macrosiphoniella sanborni Gill., Phlogophora meticulosa L., Aphelenchoides ritzema-bosi Schw. und Psila nigricornis Meig. Gegenüber der guten und in vielen Fällen ausführlichen Darstellung der Lebensweise der Schädlinge umfassen die angegebenen Bekämpfungsmethoden nicht immer alle derzeit gegebenen Möglichkeiten. So bleiben beispielsweise die gerade im Zierpflanzenbau erfolgreich verwendbaren Parathionpräparate und systemischen Insektizide unerwähnt. An Pilzkrankheiten werden besprochen: Puccinia chrysanthemi Roze, Oidium chrysanthemi Rab., Septoria chrysanthemella Sacc., Botrytis cinerea Fr., Verticillium dahliae Kleb. und Corynebacterium fascians Tilf. Ein abschließender Abschnitt behandelt die wichtigsten Viruskrankheiten. Zahlreiche Abbildungen nach Lichtbildern und Zeichnungen und zwei gut gelungene Farbtafeln von in England gebräuchlichen früh- und spätblühenden Sorten schmücken den Band.

O. Böhm

Plate (H. P.) und Frömming (E.): **Quantitative Untersuchungen über die Wirksamkeit einiger Metaldehydpräparate gegenüber Landlungenschnecken.** Anz. Schädlingskde. **25**, 1952. 133.

Verf. prüften die Wirksamkeit der in Deutschland anerkannten und im Handel befindlichen Präparate „Agrimort", „Kontra-Schneckex" und „Styx-Schneckentod" gegen Deroceras reticulatum Müll., D. laeve Müll., Oxychilus draparnaldi Beck, Limax maximus L. und Arion hortensis Fèr. in Gewächshäusern, die im wesentlichen mit Kulturen von Chrysanthemen, Tradescantien, Rosen und Hortensien besetzt waren. Die Präparate wurden auf trockene oder höchstens mäßig feuchte Erde ausgelegt; nach dem Auslegen der Köder wurde in den Häusern nicht mehr gesprengt. Als Ergebnis resultierte eine überraschend geringe Wirkung, indem in den verschiedenen Häusern insgesamt höchstens 10% der vor Beginn der Versuche vorhandenen Schneckenpopulationen vernichtet wurden. Es fiel weiters die verhältnismäßig geringe Zahl wirklich abgetöteter, bzw. schwer kranker Tiere gegenüber noch bewegungsfähigen, nur leicht geschädigten Schnecken, die sich hauptsächlich durch starke Schleimabsonderung auszeichneten, auf. Es wurden

allerdings auch starke Unterschiede in der Wirksamkeit der drei Präparate beobachtet. Eine gewisse anlockende Wirkung der Metaldehydpräparate, die sich vor allem auch aus der Tatsache ergibt, daß die Anwesenheit mancher Arten in einzelnen Häusern erst durch die Köder festgestellt werden konnte, wird nicht geleugnet. Die vorstehend dargestellten Ergebnisse bedürfen nach Ansicht des Rf. unter Berücksichtigung der guten Erfolge mit Metaldehydködermitteln gegen Ackerschnecken (Agrolimax spp.) weiterer kritischer Prüfung. Sie mahnen jedoch gleichzeitig zur Vorsicht, Erfolge mit Schädlingsbekämpfungsmitteln, die unter ganz bestimmten Versuchsbedingungen erzielt wurden (Freiland), ohne weiteres zur Empfehlung einer allgemeinen Anwendbarkeit dieser Präparate (Gewächshaus) heranzuziehen.

O. Böhm

Philipp (W.): **Zur Blausäurebegasung der Obstbäume.** Nachrichtenblatt f. d. Dtsch. Pfldst. **4**, 1952, 9—12.

Der Verfasser führte Blausäureversuche gegen San José-Schildlaus in 30 Kubikmeter großen Hallen mit Zyklon B, Calcid oder Calcyan durch. Bei diesen Versuchen wurde erstens auf den Abtötungserfolg unter verschiedenen Bedingungen und zweitens auf die Wirkung der Blausäure auf die Pflanze und das Wachstum der Bäume Wert gelegt. Die Versuchsergebnisse zeigten, daß mit einer Aufwandmenge von 6 Gramm Blausäure je Kubikmeter und einer Begasungsdauer von 30 bis 60 Minuten eine vollkommene Abtötung der San José-Schildlaus erreicht wird, falls eine Gasumlaufeinrichtung mit Heizung vorhanden ist. Ohne Umlaufapparatur und bei vollgefüllter Gaskammer sind 10 Gramm je Kubikmeter und 1 Stunde Begasungszeit notwendig. Wichtig ist außerdem, daß die Temperatur während der Begasung nicht unter 5° C sinkt. Die Wirksamkeit der Blausäure wird nicht durch etwaige, an der Pflanze vorhandene Wassertropfen, wohl aber durch eine dickere Erdkruste beeinträchtigt. Bezüglich der Wirkung der Blausäure auf die Pflanzen konnte folgendes beobachtet werden: Frühbegasungen von Obstgehölzen können im belaubten Zustand durchgeführt werden, Austriebs- oder Anwachsschäden treten dann nicht ein. Ebenso bleiben Spätbegasungen beim Austrieb ohne Schäden, wenn die Bäume zurückgeschnitten und möglichst kurze Zeit nach der Begasung in die Erde kommen. Schäden durch Adsorption von Blausäure, an feuchten Wurzeln konnten nicht beobachtet werden, ebenso verursacht Feuchtigkeit an den Gehölzen (Regen, Tau, Reif, Kondenswasser) keine Schäden. Hingegen sind hohe Aufwandmengen (20 Gramm je Kubikmeter) für die Bäume gefährlich, besonders dann, wenn sie längere Zeit hindurch trocken bleiben. Bei sofortigem Verpflanzen wurden auch bei höheren Aufwandmengen keine Schäden beobachtet, die gleiche Feststellung ist auch bei doppelter Begasungszeit gemacht worden. Die Vernarbung der Schnitt- und anderen Baumwunden verlief nach der Begasung normal.

H. Böhm

Blair (C. A.) & Groves (J. R.): **Biology of the fruit tree red spider mite, Metatetranychus ulmi (Koch) in south-east England. (Lebensweise der Roten Spinne in Südost-England.)** Journ. Hort. Science **27**, 1952. 14—43.

Die Verfasser geben eine genaue Beschreibung über das Aussehen der verschiedenen Entwicklungsstadien von Metatetranychus ulmi (Koch). Für die Larven werden 7, Protonymphen 12, Deutonymphen 16 und für die erwachsenen Tiere 17 Ventralborstenpaare angegeben. Über die Häutungen, Kopulation und das Schlüpfen wird eingehend be-

richtet. Von parthenogenetischen Weibchen werden nur männliche Tiere, von den befruchteten Weibchen Männchen und Weibchen erzeugt. In den Sommermonaten werden zur vollen Entwicklung 26 Tage beansprucht. Die Eizahl und die Dauer der Legeperiode ist sehr variabel. Die Massenvermehrung fällt in die Hochsommermonate, der Höhepunkt liegt im Juli. Die Stärke des Auftretens ist von mehreren Faktoren abhängig. Hier spielen die Generationenzahl, die Tätigkeit der natürlichen Feinde, deren Vernichtung durch Spritzmaßnahmen, die Verschleppung der Weibchen durch den Wind, eine große Rolle. Für Metatetranychus ulmi werden in der Literatur 80 verschiedene Wirtspflanzen angegeben, die Autoren fanden sie an allen Obstbäumen und 12 weiteren Bäumen und Sträuchern vor. Außerdem konnten 11 verschiedene Unkräuter ebenfalls als Wirtspflanzen festgestellt werden.

H. Böhm

Barnes (M. M.): **Studies with Acaricides for Control of Mites in Apple and Pear Orchards in Southern California. (Untersuchungen mit Akariziden zur Bekämpfung von Spinnmilben in Apfel- und Birnenanlagen in Südkalifornien.)** Journ. econ. ent. **44**, 1951, 672—684.

18 verschiedene Präparate wurden in den Jahren 1947 bis 1950 in Südkalifornien gegen Tetranychus bimaculatus, Harvey, Paratetranychus pilosus (C. u. F.) und Bryobia praetiosa Koch an Apfel-, Tetranychus pacificus McG und Tetranychus bimaculatus Harvey an Birnenbäumen geprüft. In diesen Untersuchungen erwiesen sich die Präparate gegenüber den einzelnen Spinnmilbenarten als unterschiedlich wirksam. Mit vorbeugenden Behandlungen konnten im allgemeinen bessere Erfolge als mit Spritzungen gegen bereits vorhandene Befälle erzielt werden. Dies gilt besonders für Spinnmilbenarten, die dichte Spinngewebe erzeugen. Bei Tetranychus bimaculatus war erst nach Entfernung des Unterwuchses, von dem aus immer eine Neuinfektion stattfand, eine erfolgreiche Bekämpfung möglich. Durch eine besonders lange Wirkungsdauer zeichneten sich die Präparate Octamethyl pyrophosphoramide (OMPA); 2-(p-tert-butylphenoxy) isopropyl 2-chloroethyl sulfite (Compound 88 R), p-Chlorophenyl phenylsulfone (Compound R-242) und p-Chlorophenyl-p-chlorobenzenesulfonate (Compound K-6451) aus.

An den Früchten entstanden durch Behandlungen mit den Präparaten K 6451 und 88 R leichte Verbrennungsschäden. H. Böhm

Goffart (H.): **Zur Frage der Bekämpfung von Nematoden mit Methylbromid.** Anz. f. Schädlingskunde **25**, 1952, 104—106.

Die Gefährlichkeit von Nematoden für verschiedenste Kulturpflanzen und ihre leichte Verschleppbarkeit lassen es begreiflich erscheinen, daß ein Bedürfnis nach einem zuverlässigen Entseuchungsverfahren besteht, das Nematoden in Pflanzenmaterial abtötet. Es ist bekannt, daß in vielen Ländern, insbesondere in den USA Methylbromid als bevorzugtes Entseuchungsmittel auch für diese Zwecke verwendet wird. Verfasser führte in Zusammenarbeit mit der Deutschen Gesellschaft für Schädlingsbekämpfung zunächst Tastversuche mit Methylbromid durch, um zunächst die Grammstunden zu ermitteln, die zur Abtötung von Nematoden benötigt werden. Die Versuche ergaben, daß lufttrockene Erde, die Zysten von Heterodera schachtii und Heterodera rostochiensis enthält, mit Methylbromid entseucht werden kann, wenn 600 Grammstunden zur Einwirkung gelangen. Bei niedrigeren Gaben ist mit einem Wiederaufleben einzelner Larven zu rechnen. Kartoffeln können bereits bei Einwirkung von 200 Grammstunden bei 20° C Keimschädigungen davontragen, während es bei Dosierungen über 600 Grammstunden zu

Nekrosen im Gewebe kommt. Zuckerrübensamen und Schalotten wurden ab 350 Grammstunden in ihrer Keimfähigkeit geschädigt. An Maiblumentreibkeimen wurde bei einer Einwirkung von mehr als 200 Grammstunden Methylbromid bei Temperaturen von 18 bis 20° C eine Schädigung der Blühfreudigkeit beobachtet.

Freilandversuche mit Methylbromidpräparaten ergaben gegen zystenbildende Nematoden keine befriedigende Wirkung. F. Beran

Hahmann (K.) und Müller (W. K.): **Zur Bekämpfung des getüpfelten Tausendfußes.** Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) **4**, 1952, 22.

Die Anwendung von Hexa- und Esterpräparaten gegen Blaniulus guttulatus Bosc., der im Frühjahr 1951 in einem Anzuchthaus an jungen Gurkenpflanzen durch Fraß argen Schaden anrichtete, bewies erneut die relativ hohe Unempfindlichkeit der Tausendfüße gegen Insektizide, die die der Drahtwürmer noch übertrifft. Unwirksam waren Versuche mit Gamma Streunex in einer Aufwandmenge von 150 kg/ha, das nach vorheriger Abräumung der welken Gurkenpflanzen in den Boden eingehackt worden war, sowie die Anwendung von E 605 forte 0·05%ig, 1 Liter/m² nach vorheriger Räumung und Lockerung der Bodenfläche. E 605 forte 0·03%ig, 5 Liter/m², ergab trotz hoher Treibhaustemperatur unzureichende Abtötungserfolge. Nur hochkonzentrierte Gamma-Hexa-Emulsionen in Aufwandmengen von 5 Litern/m² erzielten eine praktisch vollständige Abtötung der im Boden vorhandenen Tausendfüße. Diese Behandlung bekämpft gleichzeitig andere Bodenschädlinge, wie Kohlfliege, Drahtwürmer und Schnakenlarven wirksam. O. Böhm

Stübner (K.): **Fluoreszenzmikroskopischer Nachweis von DDT und seinen Mitteln.** Anz. f. Schädlingskunde **25**, 1952, 97—100.

Der Nachweis geringer DDT-Mengen ist insbesondere bei Untersuchungen von biologischem Material von großer Wichtigkeit. Verfasser zeigt, daß das Fluoreszenzmikroskop die rasche Bestimmung von DDT gestattet. Kristallines oder zerriebenes DDT leuchtet im Fluoreszenzmikroskop zitronengelb bis orangegelb auf. Ist DDT mit einem anorganischen Trägerstoff gemischt, so zeigen die mit DDT ver- und überkrusteten Teile Fluoreszenz, während der Trägerstoff keine Fluoreszenz ergibt. Zur Verstärkung der Fluoreszenz wurde vom Verfasser auch die Fluorochromierung angewandt unter Verwendung von Rhodamin als Fluorochrom. F. Beran

Van Tiel (N.): **Improvement of the Residual Toxicity of DDT Solutions by the Addition of Coumarone Resin. (Verbesserung der Residualwirkung von DDT durch Zusatz von Cumaronharz.)** Bull. Ent. Res. 43, 1952, 413—419.

Vorliegende Untersuchungen zeigen die Beziehungen zwischen Kristallgröße und Residualwirkung von DDT. Feine Kristallrückstände von DDT, das in flüchtigen Lösungsmitteln gelöst ist, wie Xylol, besitzen wesentlich höhere Giftigkeit als Kristallrückstände von DDT, das in weniger flüchtigen Lösungsmitteln, wie Petroleum, gelöst ist. Die Zugabe von kleinen Mengen von Cumaronharz zu Petroleum-DDT-Lösungen führt zu einer beachtlichen Steigerung der Giftwirkung, wie an Versuchen an Musca domestica und Aëdes aegypti gezeigt wird. Das Maximum der Wirkungssteigerung wird mit einem Zusatz von 10% erreicht. Oberhalb dieser Menge verringert sich der Effekt wieder als Folge der Maskierung der DDT-Kristalle durch das Harz. Bei einem Verhältnis von einem Teil Harz zu 2 Teilen DDT ergibt sich sogar ein antagonistischer Effekt, indem die Residualwirkung unter die Wirkung

von reinem DDT ohne Harzzusatz abfällt. Der Residualeffekt von 1% DDT mit 0·1% Harzzusatz in Petroleumlösung war größer als jener einer 5%igen DDT-Lösung ohne Harzzusatz. Diese gesteigerte Wirkung hielt 69 Tage an. Rückstände einer 3%igen DDT-Lösung mit 0·3% Harzzusatz blieben dauernd giftiger als ein Rückstand einer 5%igen DDT-Lösung ohne Zusatz. Diese Steigerung der Rückstandswirkung ergibt sich nicht nur bei Versuchen mit Glasunterlagen, sondern auch bei Anwendung auf anderem Material, wie Eisen, ungestrichenem Holz, Papier, Baumwolle und Mörtel. F. Beran

Vinson (E. B.) & Kearns (C. W.): **Temperature and the Action of DDT on the American Roach. (Temperatur und Wirkung von DDT gegen die amerikanische Schabe.)** J. econ. Ent. **45**, 1952, 484—496.

Es ist bekannt, daß die insektizide Kontaktgiftwirkung von DDT mit fallender Temperatur ansteigt. Vorliegende Untersuchungen zeigen, daß der negative Temperaturkoeffizient nicht nur bei dessen Wirkung als Berührungsgift, sondern auch im Falle der Injektion von DDT gegeben ist. Es betrug der LD 50-Wert bei Außenanwendung (topical Method) für die amerikanische Schabe bei 15° C 5—10 µg und bei 35° C 75—100 µg. Im Injektionsversuch betrugen die Werte bei 15° C 2—3 µg und bei 35° C 20—25 µg. Verfasser studierten auch die Umwandlung von DDT in den Metaboliten DDE in Abhängigkeit von der Temperatur. Es zeigte sich, daß bei der höheren Temperatur (35° C) das Entgiftungsvermögen der Schaben weder erhöht noch erniedrigt wird bei Steigerung der DDT-Dosierung von 8 µg auf 20 µg, während bei 15° C das Detoxifikationsvermögen herabgesetzt wird bei einer Dosierung über 8 µg DDT. Es wird die Auffassung vertreten, daß diese Senkung des Metabolismus durch hohe DDT-Dosen bei niedriger Temperatur durch die Beeinflussung von physiologischen Prozessen herbeigeführt wird, die für den Metabolismus verantwortlich sind. Der negative Temperaturkoeffizient von DDT wird demnach auf die Wirkung der Temperaturen auf die Empfindlichkeit einiger physiologischer Systeme gegenüber DDT zurückgeführt. F. Beran

Anderson (L. D.) & Tuft (T. O.): **Toxicity of Several New Insecticides to Honey Bees. (Giftigkeit verschiedener neuer Insektizide für die Honigbiene.)** J. econ. Ent. **45**, 1952, 466—469.

Die vielfachen Klagen der Imker über die Giftwirkung neuer Insektizide und Akarizide auf die Honigbiene ließen die Durchführung von toxikologischen Untersuchungen wünschenswert erscheinen. Verfasser behandelten blühende Pflanzen mit verschiedenen Insektiziden und brachten diese in Käfige mit den Abmessungen 10 × 10 × 14 inch. = ca. 25 × 25 × 35 cm. Mindestens 20 Bienen wurden gesammelt und in die mit den behandelten Pflanzen beschickten Käfige eingebracht. In jedem Käfig stand den Bienen auch eine Lösung von Zuckerwasser zur Verfügung. Während der Vegetationsruhe wurden die Versuche solcherart durchgeführt, daß die Bienen ohne Verwendung von Pflanzen in einem zylindrischen Käfig der Bestäubung unterzogen wurden. Nach dieser Behandlung wurden die Bienen dann in einen reinen Käfig gebracht. Von den gebräuchlichen Insektiziden ergaben Parathion, Hexachlorcyclohexan (einschließlich Lindane) innerhalb weniger Minuten 100%ige Abtötung. Chlordane, Heptachlor, Dieldrin und Aldrin führten zu dieser Wirkung erst innerhalb von 6 Stunden, während DDT und Toxaphene 98—100%ige Abtötung erst nach 18 Stunden zeigten. Freilandbeobachtungen erbrachten den Beweis, daß DDT oder Toxaphene an Luzerne verwendet werden können ohne ernstliche Verluste für die Bienen herbeizuführen, insbesondere wenn die Behandlung am frühen Morgen

stattfindet. Hingegen erwiesen sich Dieldrin, Parathion, Chlordane und Hexachlorcyclohexan (Lindane) als wesentlich gefährlicher für die Bienen als DDT. Bezüglich Parathion wurde beobachtet, daß dieses Insektizid in die Stöcke getragen wird und dort zur Vergiftung der Brut führt. Chemische Analysen ergaben einen Gehalt von 20 bis 100 Teilen Parathion in 1 Million Teilen Bienen (Bienengewicht), in den toten Bienen und Brutbienen, ebenso im Honig der vergifteten Völker.

F. Beran

Hartley (G. S.): **First steps in the biochemistry of systemic insecticides. (Vorläufige Mitteilungen zur Biochemie systemischer Insektizide.)** XVth Int. Chem. Congr. New York, 11th Sept., 1951.

Octamethylpyrophosphoramid (OMPA, Schradan), im Handel als Pestox III, ist mit Wasser und den meisten gebräuchlichen Lösungsmitteln mit Ausnahme höher gesättigter aliphatischer Kohlenwasserstoffe mischbar. Es setzt sich nur mit stark oxydierenden Reagentien um und ist in Wasser sehr stabil; der Stoff ist leicht lipoidlöslich. Auch OMPA wirkt durch Blockierung der Cholinesterase tödlich, jedoch im Gegensatz zu dem am stärksten wirksamen TEPP nicht unmittelbar, sondern auf dem Umweg über andere Verbindungen. Diese Tatsache ergibt sich insbesondere aus dem andersartigen Verhalten gegenüber Alkalien. — Das Verhalten von OMPA und verwandter Verbindungen in der Pflanze wurde durch Einführung von P^{32} in das Molekül studiert. OMPA wird in der Pflanze langsam zu nicht durch Chloroform extrahierbaren Ionen und stark hydrophilen Stoffgruppen abgebaut. Dadurch wird die Pflanze schließlich vollständig von der giftigen Substanz befreit. Versuche mit Permanganat in vitro führten zu der Annahme, daß OMPA durch Oxydationsvorgänge in eine durch Alkalien leichter hydrolysierbare Verbindung übergeführt werde. Cholinesterasehemmung und Alkalihydrolyse liegen in gleicher Linie. Über die chemische Struktur des biologisch wirksamen Stoffes besteht noch weitgehende Unklarheit. Aus Vergleichsversuchen mit analogen Fluorverbindungen geht allerdings hervor, daß der Mechanismus der biologischen Oxydation ein anderer sein muß als der in vitro durch Permanganat induzierte. — Die Umwandlung von OMPA in ein unmittelbar wirksames Gift in der Pflanze bedeutet nicht einen Umbau in eine giftigere Verbindung. Die Umwandlung in der Pflanze verläuft langsam. Die Umwandlung im Tier dagegen erfolgt viel schneller. Der Giftanteil in der Pflanze ist daher nur ein Bruchteil der in der Ausgangskonzentration des ursprünglichen Stoffes, des noch nicht umgesetzten OMPA, vorhandenen toxischen Kraft. Im Verlauf der in enger Verbindung mit dem pflanzlichen Stoffwechsel stattfindenden chemischen Umsetzungen im Pflanzenkörper wird OMPA u. U. sicherer zu unschädlichen Stoffen abgebaut, als wasserunlösliche Kontaktinsektizide von der Blattoberfläche durch die Einwirkung der Atmosphärilien entfernt werden können.

O. Böhm

Eigentümer, Verleger und Herausgeber: Bundesanstalt für Pflanzenschutz, verantwortlicher Redakteur: Dr. Ferdinand Beran, beide Wien 2., Trunnerstraße 5. — Druck: Raiffeisendruckerei Wien 18., Theresiengasse 58

Reiche Ernten!
Reine Früchte!

Baumol
in Verbindung mit Insektiziden, das ideale Sommerspritzmittel im Obstbau

Mormino-Spritzschwefel
gegen Oidium u. Rosenmehltau

Hans Tagger & Co., Graz
Puchstraße 17

Gegen Kräuselkrankheit
SULFBARIT

Gegen San José - Schildlaus
DOBOL oder
DOBOL - M

Gegen Haus- und Feldmäuse
MATA GIFTKÖRNER

ABT. PFLANZENSCHUTZ UND SCHÄDLINGSBEKÄMPFUNG
WIEN II/27

LESET DEN *Pflanzenarzt*

das Informationsblatt über alle Fragen des Pflanzenschutzes für den Praktiker! Zu beziehen zum Preise von S 12·— pro Jahr (12 Hefte und zusätzlich 2 bis 3 Sondernummern) durch die Bundesanstalt für Pflanzenschutz, Wien II., Trunnerstraße 5, Telephon R 42-5-36

Bekämpft Blütenstecher, Sägewespen, alle Gattungen Blattläuse und Blutläuse, Obstbaumborkenkäfer usw. mit der bewährten ungiftigen Spritzemulsion **Hexamul,** die Engerlinge und Drahtwürmer mit **Hexaterr,** Stallfliegen mit **Sum**

Erhältlich in den Fachgeschäften und landwirtschaftlichen Genossenschaften
Arbeitsgemeinschaft der Firmen:
Carbolineumfabrik **R. Avenarius,** Wien 1., Burgring 1
„Agro", Bautenschutz- und Pflanzenschutz - Ges. m. b. H., Wels, Wiesenstraße 84
Fattinger, Kommanditgesellschaft, Stübing ob Graz

SHELL

D-D (BODENENTSEUCHUNGSMITTEL zur Bekämpfung von Engerlingen und Drahtwürmern)
AMTL. PFL.-REG. NR. 184

SHELLESTOL (NETZMITTEL, als Zusatz für Sommerspritzmittel) AMTL. PFL.-REG. NR. 143

SHELLESTONE (Wuchsstoffpräparat zur Verhütung von vorzeitigem Fruchtfall)

DYTROL (DNC-WINTERSPRITZMITTEL, GELBÖL)
AMTL. PFL.-REG. NR. 103

SHELL AUSTRIA AKTIENGESELLSCHAFT, WIEN I
SCHUBERTRING 14 TELEPHON R 22-5-60

HR
Seit 1866

Zur Schädlingsbekämpfung

im Feld-,
Obst- und Weinbau
nur unsere bestens bewährten
MOTORSPRITZEN

Denken sie schon
jetzt an die
Winterspritzung

KONRAD ROSENBAUER
LINZ, Raimundstraße 5, Telephon 23-6-75/76
WIEN IX., Universitätstr. 8, Telephon A 21-4-44
GRAZ KLAGENFURT BREGENZ